

**UJI KEMAMPUAN LARUTAN BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*)  
DALAM MENURUNKAN JUMLAH KUMAN PADA PERALATAN MAKAN  
DI CAFETARIA PERPUSTAKAAN UIN ALAUDDIN MAKASSAR**



**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana  
Kesehatan Masyarakat Prodi Kesehatan Masyarakat  
Pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
UIN Alauddin Makassar

Oleh

**NURUL WAHYU SEPTIANI**

**70200112098**

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR  
TAHUN 2017**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan penuh kesadaran, penulis yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya penulis sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Gowa, 18 Agustus 2017

Penulis,



Nurul Wahyu Septiani

NIM: 70200112098



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

## PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul "Uji Kemampuan Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dalam Menurunkan Jumlah Kuman pada Peralatan Makan di Cafeteria Perpustakaan UIN Alauddin Makassar" yang disusun oleh Nurul Wahyu Septiani, NIM : 70200112098, mahasiswa Jurusan Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang *Munaqasyah* yang diselenggarakan pada hari Jumat, tanggal 18 Agustus 2017 M, bertepatan pada 25 Dzul Qa'dah 1438 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat.

Samata-Gowa, 18 Agustus 2017 M  
25 Dzul Qa'dah 1438 H

### DEWAN PENGUJI :

Ketua : Dr. dr. H. Andi Armyn Nurdin, M.Sc.

Sekretaris : Hasbi Ibrahim, SKM., M.Kes.

Pembimbing I : Dr. Andi Susilawati, S.Si., M.Kes

Pembimbing II: Nurdyanah S., SKM., MPH.

Penguji I : Munawir Amansyah, SKM., M.Kes.

Penguji II : Dr. H. M. Dahlan, M.Ag

Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu  
Kesehatan UIN Alauddin Makassar



Dr. dr. H. Andi Armyn Nurdin, M.Sc.  
NIP. 19550203 198312 1 001

## KATA PENGANTAR

*Assalamu Alaikum wr.wb*

Segala puji hanyalah milik Allah SWT dengan segala limpahan rahmat dan karunia serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Uji Kemampuan Larutan Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dalam Menurunkan Jumlah Kuman pada Peralatan Makan di Cafeteria Perpustakaan UIN Alauddin Makassar”. Guna memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan S1 pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.

Shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Rasulullah SAW. Semoga kita termasuk ummat yang mendapat syafaatnya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Adapun kekurangan dalam skripsi ini merupakan keterbatasan dari penulis sebagai manusia dan hamba Allah. Dimana, kesempurnaan semata-mata hanyalah milik Allah Swt. Namun dengan segala kerendahan hati, penulis mempersembahkan skripsi ini sebagai hasil usaha dan kerja keras yang telah penulis lakukan dan berharap semoga hasil penelitian ini dapat memberi manfaat bagi kita semua.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi penulis untuk menghadapi berbagai rintangan dan hambatan dalam proses penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada Ayahanda Muchtar Achmad dan Ibunda Risnawati serta saudara-saudaraku yang dengan tulus mendoakan, memberikan dukungan baik dari segi moril maupun materil dan semangat sehingga penulis merasa kuat menjalani kehidupan ini.

Pada kesempatan ini juga penulis ingin menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada Yth:

1. Bapak Prof. DR. H. Musafir Pababbari, M.Hi, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar dan para Wakil Rektor I, II dan III.
2. Bapak DR. dr. H. A. Armyn Nurdin, M.Sc selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar dan para Wakil Dekan I, II dan III.
3. Bapak Hasbi Ibrahim, SKM., M.Kes, selaku Ketua Jurusan Kesehatan Masyarakat dan Bapak Azriful, SKM., M.Kes, selaku sekretaris Jurusan Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
4. Ibu Dr. Andi Susilawaty S.Si., M.Kes selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Nurdianah S, SKM., MPH Selaku dosen Pembimbing II yang telah dengan ikhlas meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Munawir Amansyah, SKM., M.Kes selaku Dosen Penguji Kompetensi dan Bapak Dr. H. M. Dahlan, M.Ag selaku Dosen penguji Integrasi Keislaman yang telah banyak memberikan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Prodi Jurusan Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama proses studi. Serta segenap staf Tata Usaha di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar yang banyak berjasa dalam proses penyelesaian administrasi selama perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.

7.

8. Pihak Laboratorium Bakteriologis Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Makassar yang telah membantu dalam proses penelitian ini.
9. Sahabat terbaikku Nurul Fitriani Rasyid dan Sahabat-sahabatku tercinta GG10 (Wahyuni Mansur , Andi Nur Rifa'atil Fahmiah, Nisrina Nadhifa Arsyad, Hj. Patmawati, Arlinandari, Asriani AS, Nur Azizah Azis, Nurika, Naurah Alfiyah Faried) atas segala bantuan, dan dukungan semangat yang telah diberikan kepada penulis hingga penyelesaian skripsi ini.
10. Teman-teman Achilles 2012, khususnya pada peminatan Kesehatan Lingkungan 2012, teman-teman Posko 8 PBL, dan teman-teman KKNP angkatan 51 RS. Haji Kota Makassar.

Terlalu banyak orang yang berjasa kepada penulis dari awal menempuh pendidikan di Universitas hingga penyelesaian skripsi ini. Hanya rasa terima kasih yang dapat penulis sampaikan serta do'a dan harapan semoga Allah SWT melipatgandakan pahala bagi semua.

Gowa, Agustus 2017

Penulis



Nurul Wahyu Septiani  
NIM 70200112098



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>ABSTRAK</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Hipotesis.....	5
D. Defenisi Operasional dan Kriteria Objektif .....	5
E. Ruang Lingkup Penelitian .....	6
F. Tujuan Penelitian .....	7
G. Kajian Pustaka.....	9
H. Manfaat Penelitian .....	12
<b>BAB II TINJAUAN TEORITIS</b>	
A. Tinjauan Umum Tentang Sanitasi Peralatan Makan.....	13
1. Sanitasi Makanan dan Minuman.....	13
2. Persyaratan Peralatan Makan .....	15
3. Sistem dan Teknik Pencucian Alat Makan .....	17
B. Tinjauan Umum Tentang Belimbing Wuluh .....	21
1. Toksonomi Belimbing Wuluh.....	22
2. Morfologi Belimbing Wuluh.....	23
3. Kandungan Kimia dan Varietas Belimbing Wuluh .....	23
C. Tinjauan Umum Antiseptik dan Desinfektan.....	25
D. Tinjauan Umum Mikroorganisme.....	31
E. Tinjauan Umum Coliform .....	36
F. Tinjauan Pemanfaatan Buah Belimbing Wuluh Dalam Prespektif Islam.....	38
G. Kerangka Teori.....	42
H. Kerangka Konsep .....	43
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian dan Lokasi Penelitian .....	44
B. Pendekatan Penelitian .....	44
C. Populasi dan Sampel .....	46
D. Teknik Pengambilan Sampel.....	46

E. Metode Pengambilan Data .....	47
F. Alur Penelitian .....	49
G. Instrumen Penelitian.....	50
H. Teknik Pengolahan dan Analisis Data .....	53

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Penelitian .....	54
1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	54
2. Hasil Penelitian .....	56
B. Analisis Data .....	61
C. Pembahasan .....	63
D. Keterbatasan Peneliti/ Penelitian .....	77

#### **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	78
B. Implikasi .....	78

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

#### **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**





## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Daftar Penelitian Terdahulu tentang Penggunaan Buah Belimbing Wuluh ( <i>Averrhoa bilimbi</i> ) sebagai antibakteri .....	9
Tabel 2.1	Komposisi Buah Belimbing Wuluh .....	24
Tabel 2.2	Kandungan Asam Organik Buah Belimbing Wuluh.....	24
Tabel 3.1	Desain Penelitian Pretest – Posttest Control Group Design .....	45
Tabel 4.1	Hasil Pengukuran pH Larutan Buah Belimbing Wuluh yang Digunakan pada Peralatan Makan di Kantin Perpustakaan UIN Alauddin Makassar .....	56
Tabel 4.2	Kemampuan Air ( Kontrol ) dalam Menurunkan Jumlah Kuman pada Peralatan Makan di Kantin Perpustakaan UIN Alauddin Makassar .....	56
Tabel 4.3	Kemampuan Larutan Buah Belimbing Wuluh ( <i>Averrhoa bilimbi</i> ) dalam menurunkan Jumlah Kuman pada Peralatan Makan di Kantin Perpustakaan UIN Alauddin Makassar .....	58
Tabel 4.4	Statistik Deskriptif Angka Lempeng Total Sebelum dan Sesudah Perlakuan dengan Larutan Buah Belimbing Wuluh ( <i>Averrhoa bilimbi</i> ) dalam Menurunkan Jumlah Kuman pada Peralatan Makan di Kantin Perpustakaan UIN Alauddin Makassar .....	60
Tabel 4.5	Hasil Uji Paired Sampel Test Pemeriksaan Jumlah Kuman Sebelum dan Sesudah Perlakuan dengan Larutan Buah Belimbing Wuluh ( <i>Averrhoa bilimbi</i> ) dalam Menurunkan Jumlah Kuman pada Peralatan Makan di Kantin Perpustakaan UIN Alauddin Makassar .....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Buah Belimbing Wuluh .....	22
Gambar 2.2	Skema Kerangka Teori .....	42
Gambar 2.3	Skema Kerangka Konsep .....	43
Gambar 3.1	Alur Penelitian .....	49



## ABSTRAK

**Nama : Nurul Wahyu Septiani**  
**NIM : 70200112098**  
**Judul Skripsi : Uji Kemampuan Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi*) dalam Menurunkan Jumlah Kuman pada Peralatan Makan di Cafeteria Perpustakaan UIN Alauddin Makassar.**

---

Kebersihan alat makan merupakan bagian yang sangat penting dan berpengaruh terhadap kualitas makanan dan minuman. Untuk menjaga kebersihannya, dalam proses pencucian alat makan agar menggunakan desinfektan yang berfungsi untuk membebaskan permukaan peralatan makan yang digunakan. Salah satu alternatif yang dapat digunakan yaitu buah belimbing wuluh yang mengandung senyawa antibakteri yang bersifat desinfektan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan larutan buah belimbing wuluh (*averrhoa bilimbi*) pada konsentrasi 5,0%, konsentrasi 7,5% dan konsentrasi 10,0% dalam menurunkan jumlah kuman pada peralatan makan di Cafeteria Perpustakaan UIN Alauddin Makassar. Jenis penelitian yang digunakan yaitu kuantitatif dengan pendekatan eksperimen. Sampel pada penelitian ini adalah 30 piring pada 3 penjual makanan di Cafeteria Perpustakaan UIN Alauddin Makassar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan larutan buah belimbing wuluh dapat menurunkan jumlah kuman pada peralatan makan. Hal ini dapat dilihat dari penurunan jumlah kuman pada semua perlakuan. Rata – rata penurunan jumlah kuman pada larutan buah belimbing wuluh konsentrasi 5,0% sebesar 1606,66 koloni/cm<sup>2</sup>, pada larutan buah belimbing wuluh konsentrasi 7,5% sebesar 2411,11 koloni/cm<sup>2</sup> dan pada larutan buah belimbing wuluh konsentrasi 10,0% sebesar 3590,55 koloni/cm<sup>2</sup>.

Implikasi pada penelitian ini yaitu untuk peneliti selanjutnya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk melakukan variasi konsentrasi dengan menaikkan konsentrasi dan melakukan variasi kontak peralatan makan dengan larutan buah belimbing wuluh sehingga didapatkan jumlah yang memenuhi syarat serta melakukan penelitian dengan peralatan makan lainnya.

---

**Kata Kunci : Larutan, Buah Belimbing Wuluh , Jumlah Kuman, Peralatan Makan.**

# **THE CAPABILITY TEST OF STARFRUIT (*Averrhoa Bilimbi*) IN REDUCING THE AMOUNT OF GERMS IN CUTLERY AT THE LIBRARY CAFETERIA OF UIN ALAUDDIN MAKASSAR**

<sup>1</sup>Nurul Wahyu Septiani, <sup>2</sup>Andi Susilawati, <sup>3</sup>Nurdiyanah S  
<sup>1,2</sup>Environmental Health Division of Public Health Department,  
UIN Alauddin Makassar  
<sup>3</sup>Health Promotion Division of Public Health Department,  
UIN Alauddin Makassar  
([nurulwahyuseptiani@outlook.com](mailto:nurulwahyuseptiani@outlook.com))

## **ABSTRACT**

Cutlery cleanliness is a very important part and affects the quality of food and beverages. To maintain the cleanliness, it is advised to use disinfectant in the process of washing the cutlery in order to get rid of germs. One alternative that can be used is by using the starfruit containing disinfectant antibacterial compounds. The study is aimed at determining the capability of starfruit (*averrhoa bilimbi*) at 5.0%, 7.5%, and 10.0% concentration in decreasing the amount of germs at the cutlery used in the Library Cafeteria of UIN Alauddin Makassar. The study is experimental research with pretest-posttest controlled group design using random sampling as a sampling method. There are 3 sellers with the number of plates of 30 pieces divided into controlled and treatment groups. The results of the study reveal that the use of starfruit solvent can decrease the amount of germs in cutlery. This can be seen from the decreasing number of germs in all treatments. The average decrease of the number of germs in the starfruit concentration of 5.0%, 7.5%, and 10.0% are 1606.66 colonies/cm<sup>2</sup>, 2411.11 colonies/cm<sup>2</sup>, and 3590.55 colonies/cm<sup>2</sup> respectively. The implication of the study is for the next researcher to do further research to vary the concentration by raising the concentration and to make variation of the cutlery contact with starfruit solvent so that it can get a qualified number as well as conducting research with other tablewares.

***Keywords: solvent, starfruit, amount of germs, cutlery***

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### **A. Latar Belakang**

Makanan merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia, karena di dalam makanan terkandung berbagai zat yang dibutuhkan oleh manusia untuk pertumbuhan dan juga untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya. Makanan yang kita makan pada dasarnya harus memenuhi syarat kesehatan seperti bersih dan sehat, enak rasanya, memenuhi gizi yang cukup, serta mudah dicerna dan mudah diserap oleh tubuh. Kasus penyakit melalui makanan (*food borne disease*) dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kebiasaan mengolah makanan secara tradisional, penyimpanan dan penyajian yang tidak bersih, serta pencucian dan penyimpanan alat-alat atau perlengkapan (Chandra, 2007).

Penyakit yang ditularkan melalui makanan dapat menyebabkan penyakit ringan dan berat bahkan berakibat kematian di antaranya diakibatkan oleh belum baiknya penerapan *hygiene* makanan dan sanitasi lingkungan.

Allah swt berfirman dalam Q.S Al-Baqarah / 2:198.

يَأْتِيهَا النَّاسُ كُلُّوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ  
إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ ﴿١٩٨﴾

Terjemahanya:

*“Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan; karena Sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu.”*  
(Departemen Agama, 2010)

Dalam ayat tersebut menjelaskan bahwa manusia akan mengalami kerugian jika tidak memperhatikan apa yang dimakannya. Makanan yang baik dan sehat

merupakan salah satu penunjang kesehatan manusia. Salah satu yang dapat menimbulkan penyakit yaitu makanan yang tercemar atau terkontaminasi dengan bakteri. Salah satunya dapat disebabkan oleh tidak bersihnya peralatan makan yang kita gunakan. Mencuci peralatan makan yang digunakan dengan baik dan benar masih kurang dilakukan, hal tersebut dapat merugikan kesehatan dan berdampak buruk pada tubuh.

Besarnya dampak terhadap kesehatan belum diketahui karena hanya sebagian kecil dari kasus – kasus yang dilaporkan ke pelayanan kesehatan dan jauh lebih lagi yang di selidiki. Kasus – kasus yang dilaporkan di negara maju hanya sekitar 5 sampai 10 % sedangkan di banyak negara berkembang data kuantitatif yang dapat diandalkan pada umumnya sangat terbatas. Kejadian penyakit yang ditularkan melalui makanan di Indonesia cukup besar, ini terlihat dari masih tingginya penyakit infeksi seperti typhus, kolera, disentri, dan sebagainya. Dari 90 % kasus keracunan di sebabkan oleh kontaminasi mikroba ( Cahyaningsi,2009 )

Dari hasil monitoring badan POM RI terhadap kejadian luar biasa (KLB) keracunan pangan di Indonesia tahun 2011 sebanyak 128 kejadian dari 25 propinsi, tahun 2012 sebanyak 84 kejadian yang berasal dari 23 propinsi, tahun 2013 sebanyak 48 kejadian yang berasal dari 34 propinsi. Sedangkan tahun 2014 keracunan pangan di Indonesia naik menjadi 98 kejadian yang berasal dari 34 propinsi. Terjadinya keracunan ini salah satunya disebabkan oleh ditemukannya produk makanan di lingkungan sekolah yang tercemar bahan berbahaya, kantin dan pangan siap saji yang belum memenuhi *hygiene* sanitasi yang baik.

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1098/Menkes/SK/VII/2003 tentang Pedoman Persyaratan Higiene Sanitasi Rumah



Makanan dan Restoran, terdapat beberapa aspek yang diatur dalam penanganan makanan, yaitu penjamah makanan, peralatan, air, bahan makanan, bahan tambahan makanan, penyajian dan sarana penjaja. Beberapa aspek tersebut sangat mempengaruhi kualitas makanan.

Kondisi penjual makanan sering kali tidak memperhatikan proses pencucian peralatan makan yang *hygiene* akan memberikan peluang besar terjadinya kontaminasi pada makanan dan minuman yang disajikan kepada konsumen yang berkunjung. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Martina (2005) tentang efektifitas proses pencucian dalam penurunan jumlah kuman pada peralatan makan dengan hasil pemeriksaan alat makan (piring) sebelum proses pencucian menunjukkan jumlah kuman 10.267 koloni/cm<sup>2</sup>, sedangkan sesudah proses pencucian menunjukkan jumlah kuman 500 koloni/cm<sup>2</sup>.

Kebersihan alat makan merupakan bagian yang sangat penting dan berpengaruh terhadap kualitas makanan dan minuman. Berdasarkan Permenkes No. 304 pasal 9 ayat 1 dijelaskan bahwa peralatan yang digunakan harus memenuhi syarat kesehatan. Kebersihan peralatan makanan yang kurang baik akan mempunyai peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangbiakan kuman, penyebaran penyakit dan keracunan, untuk itu peralatan makanan haruslah dijaga terus tingkat kebersihannya supaya terhindar dari kontaminasi kuman patogen serta cemaran zat lainnya. Oleh karena itu proses pencucian alat makan agar menggunakan desinfektan yang berfungsi untuk membebaskan permukaan peralatan makan yang digunakan (Anwar,1987).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Arie Azhari (2014) tentang identifikasi *Escherichia coli* pada peralatan makan yang digunakan oleh pedagang makanan

cafeteria perpustakaan Kampus II Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar diperoleh hasil bahwa dari 5 yang telah diambil sampel berdasarkan pengambilan sampel usapan peralatan makan (sendok, gelas, dan piring) , terdapat 4 pedagang makanan yang tidak memenuhi syarat sesuai peraturan Permenkes RI.No.1096/Menkes/Per/VI/2011, tentang Higiene Sanitasi Jasa Boga.

Hal ini sesuai dengan observasi yang dilakukan dimana para pedagang makanan tidak melakukan teknik pencucian yang benar. Walaupun peralatan makan telah dicuci tetapi jumlah bakteri yang ada diperalatan makan masih tinggi. Maka dari itu selain menggunakan sabun dalam upaya menghambat dan membunuh pertumbuhan mikroba, maka diperlukan zat desinfektan yang mampu menurunkan jumlah kuman pada peralatan makan.

Salah satu alternative yang dapat digunakan yaitu memanfaatkan bahan bersifat desinfektan yang diperoleh dari unsur – unsur dalam kandungan buah belimbing wuluh. Buah belimbing wuluh mengandung golongan senyawa *oksalat*, *saponin*, *fenol*, *flavonoid* dan *pectin*. *Flavonoid* diduga merupakan senyawa antibakteri yang terkandung dalam buah belimbing wuluh (Faradisa, 2008).

Dari hasil penelitian Nirwana (2013) tentang hasil penelitian jumlah kuman pada peralatan makan dengan penambahan larutan belimbing wuluh dengan konsentrasi 2,5 % mampu menurunkan jumlah kuman pada peralatan makan dari 1060 koloni/cm<sup>2</sup> menjadi 490 koloni/cm<sup>2</sup> dan pada konsentrasi 5,0 % mampu menurunkan jumlah kuman pada peralatan makan dari 1060 koloni/cm<sup>2</sup> menjadi 400 koloni/cm<sup>2</sup>, serta pada konsentrasi 7,5 % mampu menurunkan jumlah kuman pada peralatan makan dari 1060 koloni/cm<sup>2</sup> menjadi 138 koloni/cm<sup>2</sup>.

## ***B. Rumusan Masalah***

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah seberapa besar kemampuan larutan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dalam menurunkan jumlah kuman pada peralatan makan penjual makanan.

## ***C. Hipotesis***

Peneliti kemudian merumuskan hipotesis sebagai berikut:

### **1. Hipotesis Alternatif (Ha)**

Larutan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) mampu menurunkan jumlah kuman pada peralatan makan di Cafeteria Perpustakaan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

### **2. Hipotesis Nol (Ho)**

Larutan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) tidak mampu menurunkan jumlah kuman pada peralatan makan di Cafeteria Perpustakaan Universitas Islam Alauddin Makassar.

## ***D. Defenisi Operasional dan Kriteria Objektif***

### ***1. Definisi Operasional***

Untuk menghindari bias dalam memahami istilah-istilah yang akan digunakan pada penelitian ini, maka akan dirumuskan dan dijelaskan dari istilah-istilah tersebut :

- a. Larutan buah belimbing wuluh adalah buah belimbing wuluh yang berwarna hijau yang diperoleh dari sekitar area kampus UIN Alauddin Makassar yang di blender sebanyak 50 gram, 75 gram dan 100 gram lalu ditambahkan 1 liter air bersih

(konsentrasi 5,0%,7,5% dan 10,0%) yang manfaatnya sebagai bahan desinfektan dalam pencucian peralatan makan.

- b. Jumlah kuman adalah adanya mikroorganisme pada peralatan makan berdasarkan hasil pemeriksaan angka lempeng total dinyatakan memenuhi syarat bila hasil pemeriksaan angka lempeng total sama dengan 0 (nol)/cm<sup>2</sup> menurut Permenkes No. 1096/MENKES/PER/VI/2011.
- c. Peralatan makan adalah peralatan yang paling sering digunakan penjamah makanan untuk menyajikan makanannya. Peralatan yang dimaksud adalah piring.
- d. Desinfektan adalah larutan buah belimbing wuluh yang digunakan untuk membebashamakan peralatan setelah proses pencucian.

## **2. Kriteria Objektif**

- a. Kemampuan larutan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dikatakan mampu menurunkan jumlah kuman pada peralatan makan apabila ada pengurangan jumlah kuman setelah perlakuan.
- b. Kemampuan larutan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dikatakan tidak mampu menurunkan jumlah kuman pada peralatan makan apabila tidak ada pengurangan jumlah kuman setelah perlakuan.

## **E. Ruang Lingkup Penelitian**

Untuk mempermudah peneliti dalam penulisan skripsi dan penelitian ini lebih terarah dan berajalan dengan baik maka perlu menetapkan batasan masalah. Adapun ruang lingkup permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini merupakan penelitian ilmu kesehatan lingkungan.
2. Masalah penelitian dibatasi pada kemampuan larutan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dalam menurunkan jumlah kuman pada peralatan makan.
3. Peralatan makan yang digunakan yaitu peralatan makan berupa piring yang berasal dari pedagang makanan pada Cafetaria Perpustakaan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
4. Senyawa aktif pada buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) yang digunakan yaitu flavonoid yang bersifat antibakteri.
5. Sampel akan di uji pada Laboratorium Politeknik Kesehatan Makassar jurusan Kesehatan Lingkungan.
6. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif lapangan dengan pendekatan eksperimental pretest posttest dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan larutan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dalam menurunkan jumlah kuman pada peralatan makan.
7. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 minggu, yaitu pada bulan Desember 2016.

#### ***F. Tujuan Penelitian***

1. Tujuan umum

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan larutan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dalam menurunkan jumlah kuman pada peralatan makan.

## 2. Tujuan khusus

Untuk mengetahui kemampuan larutan buah belimbing wuluh dengan :

- a. Konsentrasi 5,0 % dalam menurunkan jumlah kuman pada peralatan makan
- b. Konsentrasi 7,5 % dalam menurunkan jumlah kuman pada peralatan makan
- c. Konsentrasi 10,0 % dalam menurunkan jumlah kuman pada peralatan makan





***G. Kajian Pustaka***

**Tabel 1.1**

**Daftar Penelitian Terdahulu tentang Penggunaan Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai Antibakteri**

No	Nama Penelitian	Judul Penelitian	Variabel Penelitian		
			Jenis Penelitian	Sampel	Hasil
1	Lathifah,Q.A	Uji efektifitas ekstrak kasar senyawa antibakteri pada buah belimbing wuluh ( <i>Averrhoa bilimbi</i> L) dengan variasi pelarut.	Eksperimen dengan mengekstraksi menggunakan metode maerasi dan metode difusi cakram	Menggunakan bakteri yang telah di biakkan dengan menggunakan media nutrient agar	Etanol merupakan pelarut terbaik untuk ekstrak senyawa antibakteri pada buah belimbing wuluh. Dan ekstrak kasar buah belimbing wuluh masih kurang efektif sebagai antibakteri terhadap bakteri <i>S. aureus</i> dan <i>E. coli</i> , namun tetap dianggap berpotensi sebagai antibakteri. Konsentrasi ekstrak 300,350,400 dan 450 mg/mL berpengaruh sangat nyata ( $p<0,01$ ) di antra konsentrasi lain.

2	Prayogo, Boedi Setya Rahardja dan Rena Wilis Putri	Uji potensi sari buah belimbing wuluh ( <i>Averrhoa bilimbi</i> L.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri <i>Aeromonas salmonicida</i> smithia secara in vitro.	Eksperimen	Menggunakan bakteri <i>A. salmonicida</i> smithia yang diperoleh dari Balai Karantina Ikan,	Sari buah belimbing wuluh ( <i>Averrhoa bilimbi</i> L.) menghambat pertumbuhan bakteri <i>A. salmonicida</i> smithia. Konsentrasi terbaik sari buah belimbing wuluh ( <i>Averrhoa bilimbi</i> L.) yang menghambat pertumbuhan bakteri <i>A. salmonicida</i> smithia adalah 0,125 gr/ml, karena pada konsentrasi tersebut cukup peka bila dibandingkan dengan ampicillin.
3	Sreedam Chandra Das, Shapna Sultana, Sumon Roy, Sheikh Sayeed Hasan	Antibacterial and cytotoxic activities of methanolic extracts of leaf and fruit parts of the plant <i>Averrhoa bilimbi</i> (Oxalidaceae)	Eksperimen dengan pengukuran antibakteri menggunakan uji difusi disk	beberapa bakteri gram positif dan bakteri gram negative (total bakteri 12 bakteri)	Sari buah belimbing wuluh ( <i>Averrhoa bilimbi</i> L.) menghambat pertumbuhan bakteri <i>A. salmonicida</i> smithia. Konsentrasi terbaik sari buah belimbing wuluh ( <i>Averrhoa bilimbi</i> L.) yang menghambat pertumbuhan bakteri <i>A. salmonicida</i> smithia adalah 0,125 gr/ml, karena pada konsentrasi tersebut cukup peka bila dibandingkan dengan ampicillin.

4	Nirwana	Kemampuan Larutan Buah Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi L) Dalam Menurunkan Jumlah Kuman Pada Peralatan Makan	Eksperimen	Buah Belimbing Wuluh	Berdasarkan hasil dari eksperimen diperoleh hasil penurunan jumlah kuman pada konsentrasi 2,5 %, 5,0 % dan 7,5 % berturut – turut 570 koloni/cm <sup>2</sup> , 660 koloni/cm <sup>2</sup> dan 922 koloni/cm <sup>2</sup>
---	---------	--	------------	----------------------	--

## ***H. Manfaat Penelitian***

Penelitian ini dilakukan untuk memberikan manfaat :

### **1. Manfaat Teoritis**

- a. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperiment yang dapat menjadi bahan referensi atau landasan untuk penelitian- penelitian selanjutnya demi perkembangan bidang kesehatan lingkungan dalam rangka perbaikan derajat kesehatan masyarakat.
- b. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi untuk menambah khasanah ilmu pengetahuan khususnya tentang pemanfaatan larutan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai bahan alternatif, aman, dan ramah lingkungan dalam upaya menurunkan jumlah kuman pada peralatan makan.

### **2. Manfaat Aplikatif**

Penelitian ini diharapkan bukan hanya berkembang sebagai bahan informasi di bidang akademik saja, namun juga bisa berkembang secara aplikatif di masyarakat yaitu bisa menjadi alternative aman bagi masyarakat yang ekonomis dan ramah lingkungan.

## BAB II


### TINJAUAN TEORETIS

#### ***A. Tinjauan Umum Tentang Sanitasi Peralatan Makan***

##### **1. Sanitasi Makanan dan Minuman**

Sanitasi makanan adalah untuk mencegah kontaminasi makanan dengan zat-zat yang dapat mengakibatkan gangguan kesehatan diperlukan penerapan sanitasi makanan. Sanitasi makanan adalah usaha untuk mengamankan dan menyelamatkan makanan agar tetap bersih, sehat dan aman (Mulia, 2005).

Allah swt berfirman Q.S Al-Maidah/5:88.

 وَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي أَنْتُمْ بِهِ مُؤْمِنُونَ

*Terjemahnya:*

*“dan makanlah makanan yang halal lagi baik dari apa yang Allah telah rezezikkan kepadamu, dan bertakwalah kepada Allah yang kamu beriman kepada-Nya”*

Makanan dan minuman termasuk kebutuhan dasar terpenting dan sangat esensial dalam kehidupan manusia karena merupakan sumber energi satu-satunya. Sehingga apapun yang akan disajikan sebagai makanan maupun minuman manusia haruslah memenuhi syarat utama, yaitu citra rasa makanan dan keamanan makanan dalam arti makanan tidak mengandung zat atau mikroorganisme yang dapat mengganggu kesehatan tubuh yang memakan (Moehyi, 2000).

Adapun fungsi dan kegunaan makanan menurut buku sanitasi makanan dan minuman pada institusi pendidikan tenaga sanitasi yaitu :

- a. Fungsi makanan adalah memberikan panas dan tenaga pada tubuh, membangun jaringan-jaringan tubuh baru, melihat dan memperbaiki yang tua, mengatur proses-proses alamiah, kimiawi dan faali dalam tubuh (Anwar,1989)

- b. Kegunaan makanan terhadap tubuh yaitu memberikan tenaga untuk bekerja, untuk pertumbuhan badan, melindungi tubuh terhadap beberapa macam penyakit, mengatur suhu tubuh dan membentuk cadangan makanan di dalam tubuh (Anwar,1989).

Makanan dan minuman adalah kebutuhan pokok manusia yang diperlukan setiap saat dan harus ditangani dan dikelola dengan baik dan benar agar bermanfaat bagi tubuh. Pengelolaan yang baik dan benar pada dasarnya adalah mengelola makanan dan minuman berdasarkan kaidah-kaidah dari prinsip *hygiene* sanitasi makanan (Depkes RI, 2004).

Makanan yang aman adalah yang tidak tercemar, tidak mengandung mikroorganisme atau bakteri dan bahan kimia berbahaya, telah diolah dengan tata cara yang benar sehingga sifat dan zat gizinya tidak rusak serta tidak bertentangan dengan kesehatan manusia. Kualitas dari produk pangan untuk konsumsi manusia pada dasarnya dipengaruhi oleh mikroorganisme.

Pertumbuhan mikroorganisme dalam makanan memegang peran penting dalam pembentukan senyawa yang memproduksi bau tidak enak dan menyebabkan makanan menjadi tak layak makan. Beberapa mikroorganisme yang mengontaminasi makanan dapat menimbulkan bahaya bagi yang mengonsumsinya (Astawan, 2010).

Usaha- usaha untuk penyehatan makanan meliputi kegiatan- kegiatan :

- a. Keamanan dan kebersihan produk makanan yang diproduksi.
- b. Kebersihan individu dalam pengolahan produk makanan
- c. Keamanan terhadap penyediaan air
- d. Pengelolaan pembuangan air limbah dan kotoran



- e. Perlindungan makanan terhadap kontaminasi selama proses pengolahan, penyajian dan penyimpanan.
- f. Pencucian dan pembersihan alat perlengkapan. (Chandra, 2007)

Alat makan merupakan salah satu faktor yang memegang peranan di dalam menularkan penyakit, sebab alat makan yang tidak bersih dan mengandung mikroorganisme dapat menularkan penyakit lewat makanan (*foodborne disease*). Peralatan makanan yang kontak langsung dengan makanan yang siap disajikan tidak boleh mengandung angka kuman yang melebihi 100 kolonial/cm<sup>2</sup> permukaan (Depkes RI, 2004)

Berdasarkan Surat Keputusan Dirjen POM No.03726/B/SK/VII/89, angka kuman yang diperbolehkan pada makanan untuk coliform adalah  $1 \times 10^2$  MPN/gram sampel dan *Escherichia coli* adalah 0 ( nol ).

## **2. Persyaratan Peralatan Makan**

Peralatan makan adalah segala macam alat yang digunakan untuk mengolah dan menyajikan makanan dengan ketentuan peralatan makan yaitu :

- a. Cara pencucian, pengeringan dan penyimpanan peralatan memenuhi persyaratan agar selalu dalam keadaan bersih sebelum digunakan.
- b. Peralatan dalam keadaan baik dan utuh.
- c. Peralatan makan dan minum tidak boleh mengandung angka kuman yang melebihi nilai ambang batas yang ditentukan.
- d. Permukaan alat yang kontak langsung dengan makanan tidak ada sudut mati dan halus.
- e. Peralatan yang kontak langsung dengan makanan tidak mengandung zat beracun.

Dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.1096/MENKES/VI/2011 tentang *hygiene* sanitasi jasa boga menyatakan bahwa peralatan makan harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :

- a. Peralatan yang kontak langsung dengan makanan tidak boleh mengeluarkan zat beracun yang melebihi ambang batas sehingga membahayakan kesehatan antara lain Timah (Pb), Arsenik (As), Tembaga (Cu), Seng (Zn), Cadmium (Cd), Antimony (Sb).
- b. Peralatan tidak rusak, retak dan tidak menimbulkan pencemaran terhadap makanan.
- c. Permukaan yang kontak langsung dengan makanan harus conus atau tidak ada sudut mati, rata, halus dan mudah dibersihkan.
- d. Peralatan yang kontak langsung dengan makanan yang siap disajikan tidak boleh mengandung angka kuman yang melebihi ambang batas dan tidak boleh mengandung *E. coli* per  $0\text{ cm}^2$  permukaan alat.
- e. Peralatan harus dalam keadaan bersih sebelum digunakan.

Perintah untuk selalu membersihkan segala sesuatu, termasuk juga peralatan makan yang kita gunakan juga telah dijelaskan dalam firman Allah swt Q.S Al Baqarah/2:222.

..... إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ التَّوَّابِينَ وَيُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ

Terjemahannya:

“Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang mensucikan diri”

Dalam Sirah dan metode kehidupan Rasulullah saw dan para Imam Maksum banyak kita saksikan penekanan beliau terhadap kebersihan dan menyarankan hal ini kepada pengikutnya. Rasulullah saw bersabda,”Tuhan Mahasuci dan mencintai

kesucian, bersih dan mencintai kebersihan.” Kewajiban menghindari kotoran manusia dan kenajisannya ketika bersentuhan dengannya serta kewajiban bersuci dan mensucikan segala sesuatu yang telah dikotori olehnya, merupakan salah satu layanan ilmiah yang diberikan oleh agama Islam kepada manusia yang menciptakan kebersihan lingkungan hidup dari pencemaran dan hal-hal yang najis (Sumantri,2010).

### **3. Sistem dan Teknik Pencucian Alat Makan**

Peralatan makan adalah peralatan yang digunakan untuk menyediakan, menyajikan, dan memakan makanan. Jenis peralatan berupa piring, gelas terbuat dari plastik, melamin, kaca, *stainless steel* maupun keramik. Sedangkan sendok dan garpu terbuat dari plastik dan *stainless steel*. (Yunus, 2011)

Menurut Depkes RI (2003) tentang persyaratan *hygiene* sanitasi rumah makan dan restoran, cara pencucian peratan makan harus memenuhi ketentuan berikut :

- a. Pencucian peralatan harus menggunakan sabun atau detergen.
- b. Dibebaskan dengan sedikitnya dengan larutan kaporit 50 ppm dan air panas 80°C selama 2 menit.
- c. Peralatan yang sudah dibersihkan harus ditiriskan pada rak-rak anti karat sampai kering sendiri dengan bantuan sinar matahari atau buatan dan tidak boleh di lap dengan kain.
- d. Peralatan makan yang telah dibersihkan disimpan dalam tempat yang terlindung dari pencemaran serangga, tikus dan hewan lainnya.

Menurut Anwar 1990 *Three Comporment Sink* yaitu suatu alat pencuci yang terdiri atas 3 bilik atau 3 bak, masing- masing bak mempunyai fungsi sebagai berikut:

- a. Bak I : Disebut bak pencuci (*wash*). Dalam bak ini terdapat air hangat ( $\pm 65^{\circ}\text{C}$ )
- b. Bak II : Disebut bak pembilas (*rinse*). Dalam bak ini piring/gelas dibilas dengan air panas ( $70^{\circ}\text{--}76^{\circ}\text{C}$ )
- c. Bak III : Disebut bak pembilas terakhir (*final rinse* atau pula disebut desinfektan)

Dalam bak ke-III ini piring, gelas, sendok untuk terakhir kalinya dibilas terutama kemungkinan masih menempel lemak pada piring dan gelas. Air panas dengan suhu  $81^{\circ}\text{C}$  sudah dapat membasmi segala jenis kuman yang mungkin terdapat pada alat makan tersebut.

Teknik pencucian yang benar akan memberikan hasil pencucian yang sehat dan aman. Tahap–tahap pencucian yang perlu diikuti agar hasil pencucian sehat dan aman sebagai berikut :

- a. *Scraping* (membuang sisa kotoran) yaitu memisahkan sisa kotoran dan sisa-sisa makanan yang terdapat pada peralatan yang akan di cuci, seperti sisa makanan di atas piring, gelas, sendok dan lain-lain. Kotoran tersebut dikumpulkan di tempat sampah (kantong plastik) selanjutnya diikat dan dibuang di tempat sampah kedap air (drum/ tong plastic tertutup). Penanganan sampah yang rapi perlu diperhatikan untuk mencegah pengotoran pada pencucian yang berakibat tersumbatnya saluran limbah.
- b. *Flusing* (merendam dalam air) yaitu mengguyurkan air ke dalam peralatan yang akan dicuci telah dibersihkan dan sisa makan dan ditempatkan dalam bak yang tersedia, sehingga perendaman dapat berlangsung sempurna. Perendaman peralatan dapat juga dilakukan tidak dalam bak, tetapi kurang efektif, karena tidak

keseluruhan alat dapat terendam sempurna. Perendaman dimaksud untuk memberikan kesempatan peresapan air ke dalam sisa makanan yang menempel atau mengeras (karena sudah lama) sehingga menjadi mudah untuk dibersihkan atau terlepas dari peralatan makan.

- c. *Washing* (mencuci dengan deterjen) yaitu mencuci peralatan makan dengan cara menggosok dan melarutkan sisa makanan dengan zat pencuci atau deterjen. Deterjen yang baik yaitu terdiri dari deterjen cair dan bubuk, karena deterjen sangat mudah larut dengan air sehingga sedikit kemungkinan membekas pada peralatan yang dicuci. Pada tahap ini digunakan sabun, tapaz atau zat penghilang bau (abu gosok, arang dan air jeruk nipis).
- d. *Rinsing* (membilas dengan air bersih) yaitu mencuci peralatan yang telah di gosok deterjen sampai bersih dengan cara dibilas dengan air bersih. Pada tahap ini penggunaan air harus banyak, mengalir dan selalu diganti. Setiap peralatan yang dibilas dengan cara menggosok-gosokkan dengan tangan sampai terasa kesat, tidak licin. Bilamana masih terasa licin berarti pada peralatan tersebut masih menempel sisa lemak atau sisa-sisa deterjen dan kemungkinan mengandung bau amis atau anyir.
- e. *Sanitizing/ disinfection* (membebashamakan) yaitu untuk membebashamakan peralatan setelah proses pencucian. Peralatan yang selesai dicuci perlu dijamin aman dari mikroba dengan cara sanitasi atau yang dikenal dengan istilah desinfeksi. Cara desinfeksi yang umum dilakukan yaitu :
  - 1) Dengan rendaman air panas 100°C selama 2 menit.
  - 2) Dengan larutan klor aktif (50ppm)
  - 3) Dengan udara panas (oven)

- 4) Dengan sinar ultraviolet (sinat matahari pagi jam 9 sampai jam 11) atau peralatan elektrik yang menghasilkan sinar ultraviolet
  - 5) Dengan uap panas (*stem*) yang biasanya terdapat pada mesin cuci piring (*dishwashing machine*)
- f. *Toweling* (mengeringkan) yaitu mengusap kain lap bersih atau mengeringkan dengan maksud untuk menghilangkan sisa-sisa kotoran yang mungkin masih menempel sebagai akibat proses pencucian seperti noda detergen, noda klor dan sebagainya. Prinsip menggunakan lap pada alat makan yang sudah dicuci bersih sebenarnya tidak boleh dilakukan, karena akan terjadi pencemaran sekunder (rekomendasi). *Toweling* ini dapat dilakukan dengan syarat bahwa lap yang digunakan harus steril serta sering diganti. Penggunaan lap yang paling baik adalah yang sekali pakai (*single use*).

Setelah tahap pencucian maka peralatan makan tersebut diangkat ke tempat penyimpanan peralatan makan. Dimana semua peralatan makan yang digunakan sebaiknya disimpan ditempat penyimpanan dalam keadaan tertutup (Yunus,2011).

Tempat penyimpanan peralatan makan harus diatur sedemikian rupa sehingga memenuhi syarat dan terlindungi dari kontaminasi bakteri atau kuman setelah melalui tahap proses pencucian. Kualitas peralatan makan tersebut sangat dipengaruhi oleh tempat penyimpanan peralatan makan tersebut. Oleh karena itu, mutlak diperlukan teknik penyimpanan makana yang ideal. Dimana penyimpanan sebaiknya disesuaikan dengan jenis peralatan makannya masing-masing dalam keadaan tertutup agar peralatan tersebut tetap bersih dan terlindung dari jaman tikus dan hewan lainnya (Yunus,2011).



Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1098/Menkes/SK/VII/2003 tentang Persyaratan Hygiene Sanitasi Rumah Makan dan Restoran, pengeringan peralatan makan harus memenuhi ketentuan dimana peralatan makan yang sudah didesinfektan harus ditiriskan pada rak-rak anti karat sampai kering sendiri bantuan sinar matahari atau sinar buatan/mesin dan tidak boleh dilap dengan kain. Serta penyimpanan peralatan harus memenuhi ketentuan :

- a. Semua peralatan yang kontak dengan makanan harus di simpan dalam keadaan kering dan bersih.
- b. Cangkir, mangkok, gelas dan sejenisnya cara penyimpanannya harus dibalik.
- c. Rak-rak penyimpanan peralatan dibuat anti karat , rata dan tidak aus/rusak.
- d. Laci penyimpanan peralatan terpelihara kebersihannya.
- e. Ruang penyimpanan peralatan tidak lembab, terlindung dari sumber pengotoran/kontaminasi dan binatang perusak.

## **B. Tinjauan Umum Tentang Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* )**

### **1. Taksonomi Belimbing Wuluh**

Kerajaan	: <i>Plantae</i>
Divisio	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Oxalidales</i>
Familia	: <i>Oxalidaceae</i>
Genus	: <i>Averrhoa</i>
Spesies	: <i>Averrhoa bilimbi</i>

## 2. Morfologi Belimbing Wuluh



Gambar 2.1 Buah Belimbing Wuluh

Sumber : [https://toptropicals.com/html/toptropicals/plant\\_wk/bilimbi.htm](https://toptropicals.com/html/toptropicals/plant_wk/bilimbi.htm)

Pohon belimbing bisa tumbuh dengan ketinggian mencapai 5-10 m. Batang utamanya pendek, bergelombang atau tidak rata, cabangnya rendah dan sedikit (Masripah, 2009).

Bentuk daunnya majemuk menyirip ganjil dengan 21-45 pasang anak daun. Anak daun bertangkai pendek, berbentuk bulat telur sampai jorong, ujung runcing, pangkal membulat, tepi rata, panjang 2-10 cm, lebarnya 1-3 cm, berwarna hijau, permukaan bawah hijau muda (Dalimartha, 2008).

Perbungaan berupa malai, bunganya kecil, berkelompok, keluar langsung pada batang dan cabang-cabangnya dengan tangkai bunga berambut, menggantung, panjang 5-20 cm, mahkota bunga biasanya berjumlah 5, panjang kelopak bunga 5-7 mm; helaian mahkota bunga berbentuk elips; panjang 13-20 mm, berwarna ungu gelap dan bagian pangkalnya ungu muda; benang sari semuanya subur (Masripah, 2009; Mario, 2011).

Buah belimbing wuluh berbentuk elips hingga seperti torpedo dengan panjang 4-10 cm. Warna buah ketika muda hijau, dengan sisa kelopak bunga menempel diujungnya. Jika masak buahnya berwarna kuning pucat. Daging buahnya berair dan sangat asam. Kulit buah berkilap dan tipis. Bijinya kecil (6 mm) berbentuk pipih dan berwarna coklat, serta tertutup lendir (Mario, 2011).

### **3. Kandungan Kimia dan Varietas Buah Belimbing Wuluh**

Buah belimbing wuluh mengandung banyak vitamin C alami yang berguna sebagai penambah daya tahan tubuh dan perlindungan terhadap berbagai penyakit. Belimbing wuluh mempunyai kandungan unsur kimia yang disebut asam oksalat dan kalium (Iptek, 2007). Sedangkan berdasarkan hasil pemeriksaan kandungan kimia buah belimbing wuluh yang dilakukan Herlih (1996) menunjukkan bahwa buah belimbing wuluh mengandung golongan senyawa oksalat, minyak menguap, *fenol*, *flavonoid* dan *pektin*. *Flavonoid* diduga merupakan senyawa aktif antibakteri yang terkandung dalam buah belimbing wuluh (Zakaria *et al.*, 2007).

Hasil identifikasi Wong and Wong (1995) menunjukkan bahwa 47,8% total senyawa *volatil* yang terdapat dalam buah belimbing wuluh merupakan asam alifatik, asam *heksadekanoat* (20,4%), dan asam yang paling dominan adalah (Z)- 9-*oktadekanoat*. Sedangkan senyawa *ester* yang dominan adalah butil nikotinat (1,6%) dan *heksil nikotinat* (1,7%). Menurut Pino *et al.* (2004) dalam buah belimbing wuluh terkandung sekitar 6 mg/kg total senyawa *volatil*.

Komposisi dan kandungan asam organik dalam buah belimbing wuluh dapat dilihat pada Tabel 2.1 dan Tabel 2.2 sebagai berikut:

Tabel 2.1.  
Komposisi Buah Belimbing Wuluh

Komposisi Pangan	Kadar
Kelembapan	94,1 g
Energi	21 kal
Protein	0,7 g
Lemak	0,2 g
Karbohidrat	4,7 g
Serat	0,6 g
Abu	0,3 g
Kalsium	7 mg
Fosfor	11 mg
Zat Besi	0,4 mg
Sodium	4 mg
Potasium	148 mg
Vitamin A	145 I.U.
Thiamin	0,01 mg
Ribovlavin	0,03 mg
Niasin	0,3 mg
Asam askorbat	9 mg

Sumber : Subhadrabandhu (2001)

Tabel 2.2.  
Kandungan Asam Organik Buah Belimbing Wuluh

Asam Organik	Jumlah (meq asam/100 g total padatan)
Asam Asetat	1,6 – 1,9
Asam Sitrat	92,6 – 133,8
Asam Format	0,4 – 0,9
Asam Laktat	0,4 – 1,2
Asam Oksalat	5,5 – 8,9
Sedikit Asam Malat	

Sumber : Subhadrabandhu (2001)

Aroma khas buah belimbing wuluh varietas hijau merupakan interaksi antara senyawa *nonanal*, *asam nonanoat*, dan *(E)-2-Nonenal*. Sedangkan senyawa yang

bertanggung jawab terhadap rasa pada buah belimbing wuluh adalah (Z)-3- heksenol (Pino *et al.*, 2004).

### ***C. Tinjauan Umum Antiseptik dan Desinfektan***

Antiseptik adalah zat-zat yang dapat mematikan atau menghentikan pertumbuhan kuman-kuman setempat di jaringan-jaringan hidup, khususnya di atas kulit dan selaput lendir (mulut dan tenggorokan). Antiseptik adalah semua senyawa yang dapat membunuh atau mencegah perkembangan mikroorganisme. Konsentrasi antiseptik biasanya rendah, guna menghindari kerusakan jaringan. Kadar antiseptika yang tinggi dapat membunuh sel-sel bakteri maupun jaringan hidup yang terkena. Konsentrasi antiseptik yang rendah hanya cukup untuk menghambat perkembangbiakan jasad renik, sehingga bersifat bakteriostatik (Rahardja, 2002).

Zat-zat yang terutama digunakan pada benda-benda tak hidup, disebut desinfektan. Desinfektan adalah bahan yang digunakan untuk melaksanakan desinfeksi. Seringkali sebagai sinonim digunakan istilah antiseptik, tetapi pengertian desinfektan biasanya ditujukan terhadap benda-benda mati, misalnya alat-alat injeksi dan operasi, lantai, piring, pakaian dan air minum atau kolam renang (*klor, karbol, lisol, formalin*, dan sebagainya). Desinfektan merupakan zat yang dapat mencegah infeksi dengan jalan memusnakan hama-hama patogen. Di negara-negara berbahasa Inggris obat ini diberikan juga nama kumpulan *germicides* (*germ* = hama patogen) yang meliputi zat-zat baktericida dan sporisid, fungisid dan amubasid (Rahardja, 2002).

Desinfektan adalah zat kimia yang digunakan untuk mendesinfeksi. Usaha desinfeksi dapat bersifat sterilisasi sempurna atau menghambat pertumbuhan mikroba. Hal ini tergantung pada jenis desinfektan, pekat encernya konsentrasi

desinfektan, lamanya berada di bawah pengaruh desinfektan. Kenaikan temperatur atau suhu menambah daya desinfektan, sehingga pengaruh desinfektan terhadap mikroorganisme bersifat *bactericida* atau *bakteriostatik* (Rahardja, 2002).

Desinfeksi berarti mematikan atau menyingkirkan organisme yang dapat menyebabkan infeksi. Desinfeksi biasanya dilaksanakan dengan menggunakan zat-zat kimia seperti *fenol*, *formadehide*, *klor*, *iodium* dan *sublimat*. Desinfeksi dimaksudkan untuk mematikan sel-sel yang lebih sensitif tetapi kurang efektif terhadap bakteri yang berbentuk spora, bakteri dalam bentuk spora pada umumnya lebih tahan terhadap desinfektan. Hal ini disebabkan karena dinding spora bersifat impermeabel, yakni memiliki ketahanan yang tinggi terhadap pengaruh buruk dari desinfektan. Mikroorganisme yang dihambat mempunyai proses penghambatan yang sama namun perbedaannya adalah sifat resisten yang berbeda-beda antara mikroorganisme satu dengan lainnya. Sifat resisten ini dapat dipengaruhi oleh kandungan *lipid* pada membran selnya.

#### 1. Khasiat

Antiseptik dan desinfektan memiliki khasiat *germisid* dengan spectrum kerja lebar yang meliputi bakteri-bakteri gram positif dan negatif, virus-virus, fungi dan terhadap spora (benih) bakteri serta fungi juga aktif, tetapi pada konsentrasi yang lebih besar atau waktu yang lebih lama. Faktor yang mempengaruhi efektivitas suatu desinfektan atau antiseptik, misalnya tinggi rendahnya konsentrasi, lama kerjanya/paparan, suhu, jenis, jumlah mikroorganisme hadir, zat pelarut dan terdapatnya bahan pengganggu yang dapat menurunkan efektivitas desinfektan adalah senyawa organik (lemak, sabun, protein, darah, nanah, dan sebagainya). Larutan *fenol* dibawah 1% *bakteriostatik*, tetapi diatas 1,5% bersifat *bactericida*. Larutan *iodium*



4% mematikan kuman dalam 1 menit, sedangkan larutan 1% memerlukan 4 menit dan spora-spora baru musnah setelah 2-3 jam. Khasiat *klor* adalah 10 kali lebih kuat pada pH 6 dari pada pH 9 (Rahardja, 2002).

## 2. Senyawa – Senyawa

### a. *Iodium*

Elemen Iodium adalah salah satu zat *bactericidal* terkuat, bekerja dengan cepat dan hampir semua kuman patogen dapat di bunuh. Mekanisme kerjanya secara pasti belum diketahui, tapi dipercaya dapat menggumpalkan protein. *Iodium* merupakan antiseptikum yang sangat efektif untuk kulit utuh, maka banyak digunakan sebelumnya injeksi atau operasi untuk desinfeksi kulit.

### b. *Klor*

Elemen berbentuk gas ini adalah *germisid* kuat yang dalam konsentrasi kecil dapat mematikan dengan cepat kebanyakan bakteri, spora, fungi dan virus, yakni 0,5 ppm pada pH 7 dalam 30 sekon. Khasiatnya berdasarkan terbentuknya asam hipoklorit (HClO), *klor* pada pH basa dan adanya zat-zat organik aktivitasnya menurun.

### c. *Fenol*

Salah satu antiseptik yang dipaparkan oleh Lister ( $\pm$  1870 dikutip dalam Rahardja 1978) dengan khasiat baktrisid dan fungisid, termasuk basil TBC dan spora meskipun memerlukan waktu yang lebih lama. Mekanisme kerjanya berdasarkan denaturasi protein-protein sel bakteri, yakni pengubahan strukturnya hingga sifat-sifat khasnya hilang. Khasiatnya dikurangi oleh zat-zat organik dan ditiadakan oleh sabun karena dengan alkali terbentuk fenolat inaktif.



Karena sifat mendenaturasi juga berlaku untuk jaringan manusia, *fenol* adalah korosif (membakar) untuk kulit dan sangat merangsang, maka jarang digunakan sebagai antiseptik kulit. Penggunaannya sebagai lotion anti gatal (lotion alba) berdasarkan sifat anestetik lokalnya.

*Fenol* memiliki sifat yang sama halnya sterilisasi dengan pemanasan kering seperti pemanasan diatas nyala api yakni mendenaturasi protein sel bakteri sehingga dapat menghambat pertumbuhannya. *Fenol* merupakan bahan antibakteri yang cukup kuat dalam konsentrasi 1-2% dalam air, umumnya dikenal dengan *lisol* dan *kreolin*. Mekanisme kerja senyawa ini adalah dengan penghancuran dinding sel dan presipitasi (pengendapan) protein sel dari mikroorganisme sehingga terjadi koagulasi protein sel dan kerusakan/kegagalan fungsi pada mikroorganisme tersebut (Rahardja, 2002).

#### *d. Flavonoid*

Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang tersebar luas di alam, sesuai struktur kimianya yang termaksud flavonoid yaitu flavonol, flavon, flavonon, katekin, antosianidin, dan kalkon (Harborne, 1987). Golongan flavonoid dapat digambarkan sebagai deretan senyawa C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>. Artinya kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus C<sub>6</sub> (cincin benzene tersubstitusi) disambungkan oleh rantai alifatik tiga-karbon.

Pengelompokan flavonoid dibedakan berdasarkan cincin heterosiklik-oksigen tambahan dan gugus hidroksil yang tersebar menurut pola yang berlainan pada rantai C<sub>3</sub>. Mian dan Mohamed (2010) dalam Zakaria et al. (2007) memperkirakan bahwa senyawa flavonoid yang terkandung dalam buah belimbing wuluh dapat berefek antibakteri melalui kemampuan untuk membentuk kompleks dengan protein ekstrak seluler dan protein yang dapat larut serta dapat menghambat pertumbuhan atau

mematikan bakteri dengan mengganggu proses terbentuknya membrane atau dinding sel, membrane atau dinding sel tidak terbentuk atau terbentuk tidak sempurna.

*e. Saponin*

Senyawa penurun tegangan permukaan yang kuat yang menimbulkan busa bila di kocok dalam air, sifatnya menyerupai sabun. Saponin bekerja sebagai antimikroba dengan mengganggu stabilitas membrane sel bakteri sehingga menyebabkan sel bakterilisis, jadi mekanisme kerja saponin termasuk dalam kelompok antimikroba yang mengganggu permeabilitas membrane sel mikroba yang mengakibatkan kerusakan membrane sel dan menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dalam sel mikroba yaitu protein, asam nukleat, nukleotida dan lain – lain (Ganiswarna, 2003).

### 3. Sifat-sifat Bahan Kimia

Dalam memilih bahan kimia sebagai suatu desinfektan atau antiseptic perlu diperhatikan hal-hal berikut :

a. Sifat *mikrosida* (membunuh jasad renik)

Spora pada umumnya lebih tahan dari pada bentuk vegetatif dan hanya beberapa desinfektan sebagai halogen seperti *klor*, *formalin*, dan *etilen oksida* yang efektif terhadap spora.

b. Sifat *mikrostatik* (menghambat pertumbuhan jasad renik)

Beberapa komponen kimia pada konsentrasi rendah tidak dapat membunuh jasad renik, tetapi hanya menghambat pertumbuhannya, misalnya senyawa tertentu yang terdapat pada rempah-rempah, dan komponen ini mempunyai sifat *bakteriostatik* atau *fungisid*.

Suatu zat kimia bersifat *bakteriostatik* karena:

- 1) Kerusakan selaput sitoplasma oleh zat-zat kimia karena mengubah sifat-sifat fisik dan kimiawi selaput sitoplasma sehingga membunuh atau menghambat pertumbuhan kuman.
- 2) Oksidasi atau pembakaran protoplasma kuman, misalnya halogen.
- 3) Mempengaruhi enzim-enzim atau koenzim kuman sehingga mengganggu metabolisme kuman.
4. Kecepatan penghambatan

Komponen kimia mempunyai kecepatan membunuh yang berbeda-beda terhadap jasad renik. Beberapa komponen lainnya hanya efektif setelah beberapa jam. Sel yang sedang tumbuh atau berkembangbiak lebih sensitif dan mudah di bunuh dibandingkan dengan sel dalam keadaan istirahat atau statik.

#### 5. Sifat-sifat lain

Dalam pemilihan suatu desinfektan harus disesuaikan dengan harga yang tidak mahal, larut dalam air dan stabil dalam larutan. Hal yang diperhatikan adalah sifat racunnya dan sifat iritasi pada kulit (Buckle et al, 1987).

Nilai suatu zat yang digunakan sebagai desinfektan tergantung pada sejumlah faktor yang boleh dikatakan tidak ada desinfektan dapat memenuhi seluruhnya. Penggunaan desinfektan, idealnya harus diperhatikan :

- a. Mempunyai efektivitas yang tinggi terhadap sejumlah besar mikroorganisme dalam konsentrasi sedemikian rendahnya
- b. Tidak bersifat beracun bagi manusia maupun hewan dan tumbuhan
- c. Tidak menyebabkan rasa sakit.
- d. Mempunyai aktivitas antimikrobia pada suhu kamar

- e. Kemampuan menghilangkan bau yang kurang sedap
- f. Berkemampuan sebagai deterjen
- g. Mudah dihilangkan dari pakaian apabila kena pakaian
- h. Mudah di dapat dan harganya murah

Desinfektan, selain memiliki sifat-sifat tersebut di atas, maka harus memiliki sifat-sifat berikut :

- a. Mampu menembus rongga-rongga, liang-liang, maupun lapisan jaringan organik, sehingga memiliki efek mematikan mikroorganisme yang lebih tinggi.
- b. Tercampur dengan air, karena air merupakan pelarut yang universal dan dengan senyawa-senyawa lain yang digunakan untuk desinfeksi.
- c. Harus memiliki stabilitas dalam jangka waktu yang panjang.
- d. Efektif pada berbagai temperatur, daya kerjanya lebih baik pada temperature tinggi dan desinfektan yang baik daya kerjanya tidak menurun jika temperaturnya menurun. Pada umumnya desinfektan bekerja baik pada temperatur di atas 65°F. Klorin dan Iodifor sebagai desinfektan bekerja baik tidak lebih dari 110°F.

#### ***D. Tinjauan Umum Tentang Mikroorganisme***

Peranan mikroorganisme di dunia ini bervariasi, sebagian dari mikroorganisme menguntungkan bagi manusia, hewan, tumbuhan dan sebagian mikroorganisme merugikan bagi manusia, hewan dan tumbuhan. Mikroorganisme yang merugikan umumnya dapat menyebabkan penyakit pada manusia, hewan maupun tumbuhan. Mikroorganisme tersebar luas di alam lingkungan dan sebagai akibatnya produk pangan asal hewani maupun nabati jarang sekali yang steril dan umumnya tercemar berbagai jenis mikroorganisme. Makanan yang disukai manusia umumnya disukai oleh mikroorganisme (Rachmawan, 2001).

Banyak virus, bakteri dan jamur menyerang makanan yang masih berupa bahan mentah seperti sayur-sayuran, buah-buahan, susu, daging dan menyerang makanan yang sudah dimasak seperti nasi, roti, kue-kue, lauk pauk dan sebagainya. Makanan yang telah dihindangi mikroorganisme akan mengalami penguraian (perubahan fisik dan kimiawi yang tidak diinginkan), sehingga dapat berkurang nilai gizi dan kelezatannya, bahan makan yang telah terurai berarti telah berkurang nilai gizinya dan mengalami kerusakan, apabila di makan oleh manusia dapat menyebabkan sakit. Keadaan ini disebabkan karena mikroorganisme dapat mengeluarkan racun. Oleh karena itu, manusia telah banyak berusaha untuk menanggulangi pencemaran oleh mikroorganisme.

Bakteri yang tumbuh dalam makanan, akan mengubah makanan menjadi zat-zat organik yang diperlukan, dalam memperoleh energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhannya (Rachmawan, 2001).

1. Identifikasi mikroorganisme yang dapat menularkan penyakit melalui makanan.

Ada beberapa mikroorganisme yang dapat tumbuh pada makanan, sehingga dapat mengurangi nilai gizi dan kelezatannya, bahkan makanan yang telah dalam keadaan terurai dapat menyebabkan sakit sampai matinya seseorang yang memakannya. Beberapa jenis mikroorganisme yang dapat menularkan penyakit melalui makanan seperti : *Salmonella*, *Shigella*, *Eschericia coli*, dan Kapang/Jamur.

2. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme.

Mikroorganisme dapat tumbuh pada makanan dipengaruhi oleh beberapa faktor sebagai berikut :

a. Nutrient

Mikroorganisme membutuhkan makanan sebagai sumber energy dan menyediakan unsur-unsur kimia dasar untuk pertumbuhan sel seperti C, N, H, O<sub>2</sub>, S, Mg, Fe. Sejumlah kecil logam lainnya yakni karbon dan sumber energi untuk semua mikroorganisme yang berhubungan dengan pangan diperoleh dari jenis gula karbohidrat sederhana seperti glukosa, tergantung dari spesiesnya yang kebutuhan nitrogennya dapat diperoleh dari sumber-sumber anorganik dan organik. Beberapa mikroorganisme seperti spesies *lactobacillus* sangat kompleks dari zat-zat organik seperti polisakarida, lemak dan protein yang harus dipecah terlebih dahulu menjadi lebih sederhana sebelum sel tersebut masuk ke dalam sel.

b. Waktu

Sel mikroorganisme yang di inokulasi pada media nutrient segar, pertumbuhan terlihat mula-mula adalah suatu pembesaran ukuran, volume dan berat sel, ketika ukurannya mencapai kira-kira dua kali lebih besar sel normal, sel tersebut membelah diri menghasilkan empat sel. Selama kondisi memungkinkan, pertumbuhan dan pembelahan sel berlangsung terus sampai sejumlah besar populasi sel terbentuk.

Waktu pembelahan sel berbeda-beda tergantung dari spesies dan kondisi lingkungan, tetapi untuk kebanyakan bakteri, waktu ini berkisar antara 10-60 menit. Tipe pertumbuhan yang cepat disebut pertumbuhan logaritmis atau eksponensial karena bila log jumlah sel digambarkan terhadap waktu dalam grafik akan menunjukkan garis lurus tetapi kenyataan tipe pertumbuhan eksponensial ini tidak langsung terjadi pada saat sel dipindahkan ke media nutrient segar dan tidak terjadi



secara terusmenerus biasanya terjadi dalam suatu fase yang singkat dari pertumbuhan populasi mikroorganisme (Buckle *et al.* 1987).

### c. Suhu

Suhu adalah faktor lingkungan yang mempengaruhi kehidupan dan pertumbuhan mikroorganisme. Suhu mempengaruhi mikroorganisme dalam dua cara yang berlawanan yaitu:

- 1) Suhu naik, kecepatan metabolisme naik dan pertumbuhan dipercepat. Suhu turun, kecepatan metabolisme juga turun dan pertumbuhan diperlambat.
- 2) Suhu naik atau turun, tingkat pertumbuhan dapat terhenti, komponen sel menjadi tidak aktif dan sel-sel dapat mati.

Berdasarkan daerah aktivitas temperatur, mikroba dibagi menjadi 3 golongan yaitu :

- 1) Mikroba *psikrofil*, yaitu mikroba yang hidup pada temperatur 0°C sampai 30°C, dengan suhu optimum 15°C, golongan ini kebanyakan ditempat-tempat dingin baik di daratan maupun di lautan.
- 2) Mikroba *mesofil*, yaitu mikroba yang hidup pada temperatur optimum diantara 25°C sampai 37°C, sedang minimum 15°C dan maksimum disekitar 25°C terdapat dalam alat pencernaan.
- 3) Mikroba *termofil*, yaitu mikroba yang hidup pada temperatur tinggi dengan suhu optimum diantara 55°C sampai 60°C, minimum 40°C sedang maksimum 75°C. Terdapat dalam sumber air panas dan tempat-tempat lain dengan temperatur lebih dari 55°C.



#### d. Oksigen

Kebutuhan oksigen mikroorganisme berguna untuk metabolisme yang terdiri dari beberapa kelompok sebagai berikut :

- 1) Oksigen aerobik : tersedianya oksigen yang dibutuhkan untuk pertumbuhan.
- 2) Organisme anaerobik : tidak dapat tumbuh karena adanya oksigen dan oksigen ini dapat menjadi racun bagi organisme.
- 3) Organisme anaerobik fakultatif : oksigen akan dipergunakan apabila tersedia, jika tidak tersedia organisme tetap tumbuh dalam keadaan anaerobik.
- 4) Organisme mikroaerofilik : mikroorganisme yang tumbuh pada kadar oksigen dalam atmosfer (Rachmawan, 2001).

#### e. Air

Organisme membutuhkan air untuk kehidupannya. Air berperan dalam reaksi metabolik dalam sel dan merupakan alat pengangkut zat-zat gizi atau bahan limbah ke dalam dan ke luar sel.

#### f. Nilai pH

Faktor pada pangan yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba adalah pH, yaitu nilai yang menunjukkan keasaman atau kebasaan. Nilai pH suatu bahan berkisar antara 0-14. Nilai pH bahan pangan berkisar antara 3,0-8,0. Kebanyakan mikroorganisme tumbuh pada pH sekitar 5,0- 8,0, dan hanya jenis-jenis tertentu saja ditemukan pada bahan pangan yang mempunyai nilai pH rendah.

#### g. Bahan Kimia

Adanya bahan kimia berupa zat *bakteriostatik* dan *bactericidal* dapat menghambat/mematikan pertumbuhan mikroorganisme, misalnya : *fenol*, *alkohol*, deterjen dan *antibiotika* (Rahardja, 2002).

### ***E. Tinjauan Umum Tentang Coliform***

#### **1. Pengertian Coliform**

Coliform merupakan bakteri yang memiliki habitat normal di usus manusia dan juga hewan berdarah panas. Kelompok bakteri Coliform diantaranya *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, dan *Enterobacter*. Beberapa definisi juga menambahkan *Serratia*, *Salmonella* dan *Shigella* sebagai kelompok bakteri Coliform. Bakteri Coliform terutama *E. coli* menjadi indikasi dari kontaminasi fekal pada air minum dan makanan. Kehadiran bakteri Coliform dinilai untuk menentukan keamanan mikrobiologi dari pasokan air dan makanan mentah atau makanan yang diolah. (Acton, 2013).

#### **2. Ciri-Ciri Coliform**

Ciri-ciri bakteri Coliform antara lain termasuk bakteri gram negatif, berbentuk batang, tidak membentuk spora, bersifat aerob atau anaerob fakultatif, bakteri Coliform memproduksi gas dari glukosa (gula lainnya) dan memfermentasi laktosa menjadi asam dan gas dalam waktu 48 jam pada suhu 35°C, bakteri Coliform yang berada di dalam makanan atau minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan (Batt, 2014).

#### **3. Sifat-Sifat Coliform**

Bakteri Coliform dibagi menjadi 2 golongan yaitu Coliform fekal yang berasal dari tinja manusia, dan Coliform non fekal yang bukan berasal dari tinja manusia. Coliform fekal biasanya ditemukan di saluran usus dari kebanyakan hewan berdarah panas, dan memiliki karakteristik yang halus guna membantu membedakan dari jumlah Coliform lainnya. Hampir semua Coliform fekal mampu memfermentasi pada

suhu yang lebih tinggi dari 44,50C-45,50C. Bakteri Coliform mampu tumbuh baik pada beberapa jenis substrat dan dapat mempergunakan berbagai jenis karbohidrat dan komponen organik lain sebagai sumber energi dan beberapa komponen nitrogen sederhana sebagai sumber nitrogen, mempunyai interval suhu pertumbuhan antara 10-46,50C, mampu menghasilkan asam dan gas gula (Knechtges, 2011).

#### 4. Penyakit yang Ditimbulkan

Penyebaran bakteri Coliform dari manusia ke manusia yang lain dapat terjadi melalui jalur fekal oral yaitu dengan cara manusia memakan makanan atau minuman yang terkontaminasi feses manusia atau hewan melalui media air, tangan, ataupun lalat. Infeksi yang penting secara klinis biasanya disebabkan oleh *E. coli*, tetapi tidak menutup kemungkinan bakteri Coliform lain seperti *Salmonella* sp dan *Shigella* sp bersifat pathogen apabila termakan. (Batt, 2014).

*E. coli* dapat menyebabkan infeksi ekstraintestinal maupun intrainestinal. Infeksi ekstraintestinal yang disebabkan oleh *E. coli* seperti kolesistitis, apendisitis, peritonitis, ataupun infeksi pada luka. Sedangkan infeksi intrainestinal biasanya disebabkan oleh *E. coli* patogen seperti *E. coli* enteropatogenik dan *E. coli* enterotoksigenik yang dapat menyebabkan diare (Arnia & Efrida, 2013).

Bakteri Coliform lain seperti *Klebsiella* dan *Citrobacter* dapat menyebabkan infeksi yang bersifat oportunistik, atau saat daya tahan tubuh dari host sedang mengalami penurunan. *Klebsiella* dapat menyebabkan infeksi nosokomial dan dapat menyerang saluran nafas serta saluran kemih. *Citrobacter* dapat menginfeksi ketika keluar dari saluran cerna dan biasa menginfeksi saluran cerna (Arnia & Efrida, 2013)

### ***F. Pemanfaatan Tumbuhan dalam Prespektif Islam***

Al- Quran merupakan kitab suci penyempurna kitab- kitab sebelumnya dan merupakan sumber utama ajaran agama Islam dan diwahyukan Allah swt kepada Rasulullah Muhamma saw sekitar 14 abad yang lalu. Dalam Al-Quran, Allah swt memberikan petunjuk dan pelajaran kepada umat manusia tentang manfaat dari apa yang telah diciptakan-Nya.

Selama berjuta- juta tahun yang lalu, Allah telah menciptakan alam semesta termasuk bumi dan isinya, yaitu jauh sebelum manusia diciptakan. Dimuka bumi ini Allah telah menciptakan makhluk berupa tumbuh- tumbuhan yang beraneka ragam dan berbagai jenis hewan sejak yang bersel satu hingga binatang- binatang raksasa. Kini tumbuhan- tumbuhan ini telah punah dan dalam usia jutaan tahun terpendam di dalam bumi. Karena peristiwa kimia, berubah menjadi barang tambang yang amat bermanfaat bagi kehidupan manusia. Seperti batu bara, minyak bumi dan sebagainya.

Setelah kelahiran manusia, muncul jenis- jenis baru tumbuh- tumbuhan dan hewan- hewan yang disediakan untuk lingkungan manusia agar sejahtera hidupnya. Sebagaimana Allah swt berfirman dalam QS Al-Baqarah/2:29

هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَّا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا أَتَوَى ...

*Terjemahannya:*

*“Dia-lah Allah, yang menjadikan segala yang ada di bumi untuk kamu...”*

Allah swt mengemukakan pada ayat di atas bahwa Dia-lah yang menciptakan untuk manusia apa yang ada di bumi, sehingga semua yang dibutuhkan manusia untuk kelangsungan dan kenyamanan hidup tersedia dimuka bumi dan itu adalah bukti kemahakuasaan-Nya (Shihab, 2009).

Lingkungan ini perlu diolah dan dimanfaatkan manusia sebaik- baiknya, supaya sesuai dengan maksud Allah menyediakan itu semua. Kita harus mencintai lingkungan, artinya memperlakukan berbagai macam ragam benda, baik biotik maupun abiotik agar lingkungan hidup dapat berfungsi sebagaimana mestinya sesuai dengan kodratnya masing- masing.

Salah satu pengetahuan dan petunjuk yang terkandung dalam Al- Quran yaitu tumbuh- tumbuhan yang bermanfaat bagi makhluk lain yang telah dibuktikan menggunakan ilmu pengetahuan modern sehingga saat ini telah banyak bermunculan obat yang berasal dari tumbuhan.

Allah menciptakan semua makhluk yang ada di muka bumi ini tidak dalam keadaan sia- sia. Semuanya diciptakan penuh manfaat bagi kehidupan manusia. Sebagaimana firman Allah dalam QS Ali Imran/3: 190-191

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي  
الْأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ  
وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا  
سُبْحَنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Terjemahannya:

“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): “Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha suci Engkau, Maka peliharalah Kami dari siksa neraka.”(Departemen Agama RI, 2010: 190-110)

Berdasarkan ayat- ayat Al- Quran tersebut dapat dijelaskan bahwa semua makhluk hidup yang diciptakan oleh Allah swt termasuk tumbuhan-tumbuhan tidak bernilai sia-sia karena senantiasa memiliki manfaat bagi kehidupan manusia. Allah



menumbuhkan tumbuh-tumbuhan dimuka bumi sangatlah tidak sia-sia karena tumbuh- tumbuhan tersebut dapat dijadikan sebagai obat, oleh karena itu hendaknya manusia memperhatikan hal- hal tersebut.

Secara teologis, Islam memiliki dasar-dasar yang tegas terhadap perlakuan manusia pada alam. Alam yang kita duduki dan manfaatkan sekarang ini adalah milik Allah swt dan karenanya manusia wajib memeliharanya agar dapat dimanfaatkan pula oleh seluruh makhluk hidup dengan merata. Lingkungan hidup berupa alam merupakan kekayaan yang disediakan untuk manusia, hendaklah manusia memanfatkannya dengan sebaik- baiknya.

Allah swt menjaga apa yang semua Ia ciptakan agar tetap hidup. Allah swt membuktikan dengan diturunkan-Nya hujan sebagai sumber kehidupan agar manusia dapat mensyukuri nikmat yang telah Allah swt berikan kepadanya. Allah swt menjelaskannya dalam QS Al- An'am/6:99

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا  
مِنْهُ خَضِرًا نُخْرَجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ  
وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ ۚ انْظُرُوا إِلَىٰ  
ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

Terjemahannya:

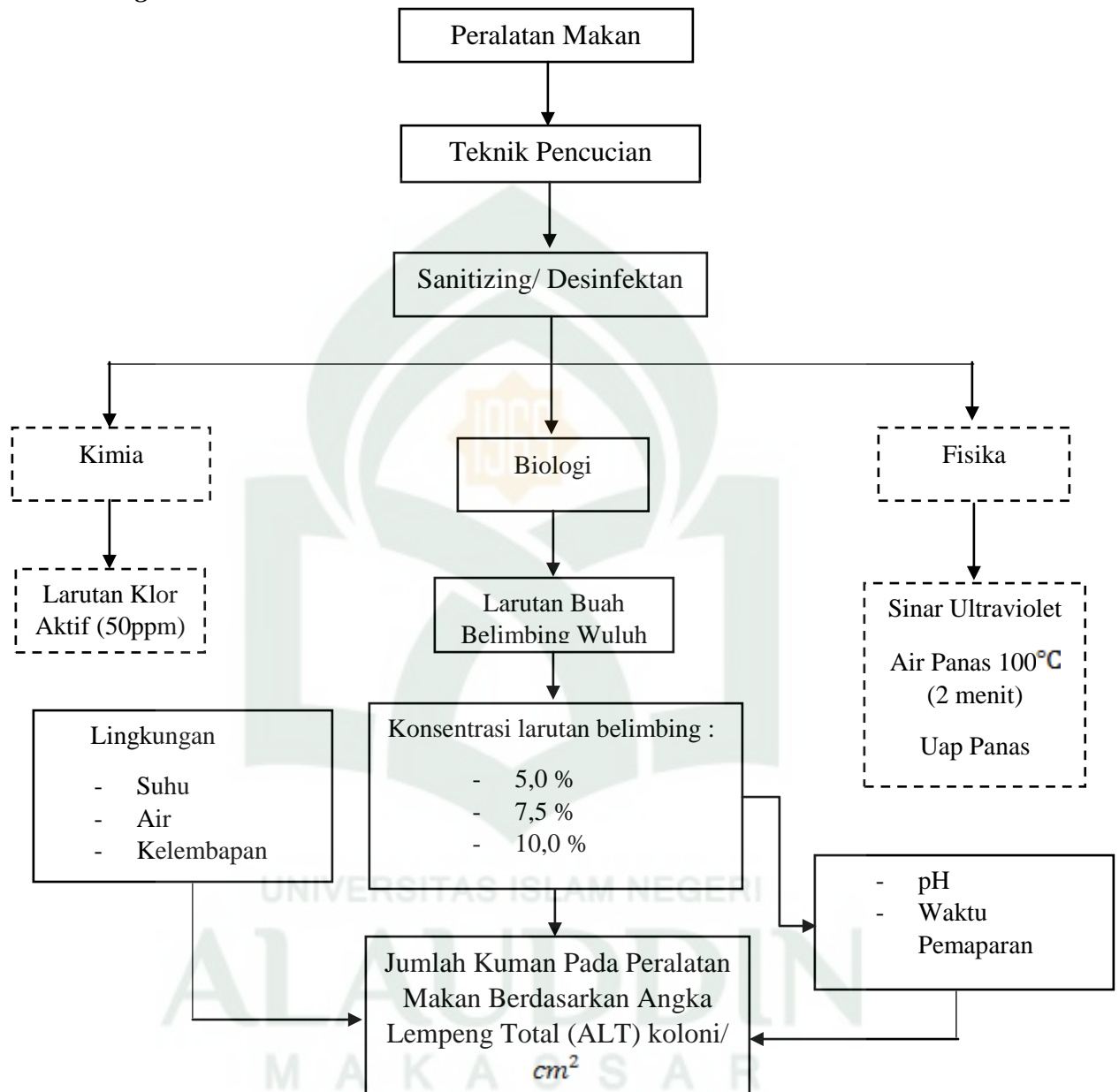
“ Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan Maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.” (Departemen Agama RI, 2010: 203)



Ayat tersebut mengingatkan kita tentang adanya tanda- tanda kekuasaan Allah dalam dunia tumbuh- tumbuhan yang penuh dengan tanda- tanda keagungan dan keperkasaan-Nya. Semua jenis tumbuhan makan dan tumbuh dari air, sinar, karbon, oksigen, hydrogen, nitrogen, fosfor, sulfur, kalsium, magnesium dan besi. Kitab *al-Muntakhab at-Tafsir* yang ditulis oleh sejumlah pakar mengemukakan bahwa pada saat tumbuhan mencapai fase kematangan, semua jenis buah mengandung komposisi zat gula, minyak, protein, berbagai zat karbohidrat, dan zat tepung (Shihab, 2009: 574). Banyak kandungan yang ada dalam tumbuhan yang sangat bermanfaat bagi manusia dan hewan untuk kelangsungan hidupnya.

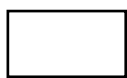
Dalam Al- Quran Allah menjelaskan tentang manfaat dan kegunaan dari apa yang telah diciptakan-Nya. Tumbuhan yang bermacam- macam jenisnya dapat digunakan sebagai sebagai obat berbagai penyakit dan ini merupakan anugerah Allah swt yang harus dipelajari dan dimanfaatkan bagi kesejahteraan manusia. Dari berbagai tanaman yang diciptakan oleh Allah swt, salah satunya yaitu tanaman belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) yang dikenal memiliki banyak manfaat. Selain digunakan untuk bahan pangan dan keperluan pengobatan ternyata buah belimbing wuluh juga mengandung senyawa yang dipercaya dapat digunakan sebagai antibakteri.

### G. Kerangka Teori



**Gambar 2.2: Skema Kerangka Teori**

Keterangan

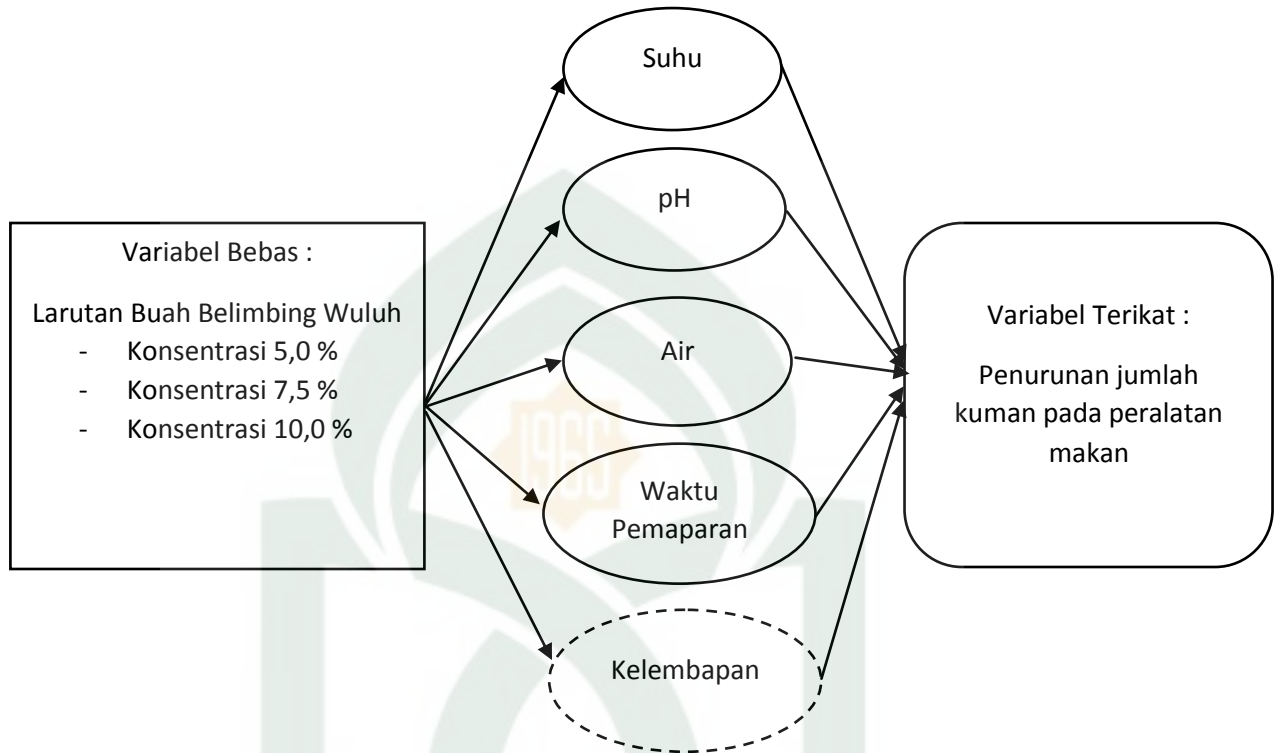


= Variabel diteliti







= Variabel tidak diteliti

### H. Kerangka Konsep



Gambar 2.3: Skema Kerangka Konsep

Keterangan :

-  = Variabel independent
-  = Variabel dependent
-  = Variabel kontrol
-  = Variabel tidak diteliti

### **BAB III**

#### **METODOLOGI PENELITIAN**

##### ***A. Jenis Penelitian dan Lokasi Penelitian***

###### **1. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode penelitian eksperimen. Metode penelitian eksperimen adalah suatu penelitian dengan melakukan kegiatan percobaan (eksperimen) yang bertujuan untuk mengetahui gejala atau pengaruh yang timbul, sebagai akibat dari adanya perlakuan atau eksperimen tersebut (Notoadmodjo, 2012 :50).

###### **2. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada penjual makan yang ada di Cafeteria Perpustakaan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar dan pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Politeknik Kesehatan Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan.

##### ***B. Pendekatan Penelitian***

Metode eksperimen dalam penelitian ini menggunakan jenis desain penelitian dengan metode *pretest-posttest control group design*. Dalam rancangan ini dilakukan randomisasi, artinya pengelompokkan anggota – anggota kelompok control dan kelompok eksperimen dilakukan secara acak atau random. Kemudian dilakukan *pretest* (01) pada kedua kelompok tersebut, dan di ikuti intervensi (X) pada kelompok eksperimen. Setelah beberapa waktu dilakukan *posttest* (02) pada kedua kelompok tersebut.

Untuk lebih jelasnya tentang desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, dapat dilihat pada tabel 3.1 sebagai berikut :

Tabel 3.1. Desain Penelitian Pretest – Posttest Control Group Design

R	O1	X	O2
R	O3		O4

Sumber : (Notoatmodjo, 2012 : 58)

Keterangan :

R = Kelompok dipilih secara random

X = Perlakuan atau sesuatu yang di ujikan

$O_1$  = Hasil pretest eksperimen

$O_3$  = Hasil pretest control

$O_2$  = Hasil posttest eksperimen

$O_4$  = Hasil posttest control

Dengan randomisasi (R), maka kedua kelompok mempunyai sifat yang sama sebelum dilakukan intervensi (perlakuan). Karena kedua kelompok sama pada awalnya, maka perbedaan hasil *posttest* ( $O_2$ ) pada kedua kelompok tersebut dapat disebut pengaruh dari intervensi atau perlakuan (Notoatmodjo, 2012 : 58).

### ***C. Populasi dan Sampel***

#### **1. Populasi**

##### **a. Populasi Subyek**

Subyek dari penelitian ini adalah seluruh penjual makanan yang ada di cafeteria perpustakaan UIN Alauddin Makassar. Dimana terdiri dari 14 kantin, yang menjual makanan rumahan, bakso, pangsit, minuman dan lain sebagainya.

##### **b. Populasi Obyek**

Obyek dalam penelitian ini adalah semua alat makan yang digunakan oleh para penjual di cafeteria perpustakaan UIN Alauddin Makassar.

#### **2. Sampel**

##### **a. Sampel Subyek**

Sampel subjek dalam penelitian ini yaitu 3 penjual yang memiliki jumlah pengunjung yang paling banyak, sedang dan kurang yang dilihat dari tingkat penjualan dalam 3 hari di cafeteria perpustakaan UIN Alauddin Makassar.

##### **b. Sampel Obyek**

Sampel Obyek dalam penelitian ini adalah 3 buah piring sebagai kelompok perlakuan serta 1 buah piring sebagai kelompok kontrol pada setiap sampel subyek.

### ***D. Teknik Pengambilan Sampel***

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini yaitu pengambilan sampel subyek dan sampel obyek secara purposive sampling yaitu pengambilan sampel berdasarkan pada pertimbangan tertentu yang dibuat oleh peneliti sendiri.



Adapun pertimbangan dalam pengambilan sampel subyek adalah sebagai berikut :

- a. Penjual yang menjual makanan rumahan yang memiliki jumlah pengunjung yang paling banyak, sedang dan kurang yang dilihat dari tingkat penjualan dalam 3 hari sesuai dengan hasil wawancara di lapangan.
- b. Penjual yang tidak menerapkan three compartment sink, yaitu pencucian alat makan tidak melalui tiga bak ( wash, rinse ataupun final rinse)
- c. Penjual yang tidak melakukan proses desinfektan terhadap alat makan yang telah di cuci.

Sedangkan pertimbangan dalam pengambilan sampel obyek adalah sampel peralatan makan yang paling sering digunakan di kantin. Pengambilan sampel obyek dilakukan secara acak sederhana yang bertujuan untuk mendapatkan sampel yang mewakili dari jumlah keseluruhan piring yang ada pada sampel obyek.

Dimana dalam pengambilan sampel obyek yaitu piring di ambil sebanyak 4 buah pada tumpukan piring, dimana sampel yang di ambil pada tumpukan piring bagian atas, bagian tengah dan bagian bawah.

#### ***E. Metode Pengambilan Data***

Pengumpulan data merupakan hal yang sangat penting dalam penelitian ini, metode pengumpulan data ditentukan oleh pemecahan masalah yang ingin dicapai. Jadi pengumpulan data merupakan salah satu factor yang harus diperhatikan oleh sorang peneliti. Penggunaan teknik pengumpulan data sifatnya lebih disesuaikan dengan analisis data, kebutuhan dan kemampuan peneliti, olehnya itu dapat dipilih sesuai kebutuhan.

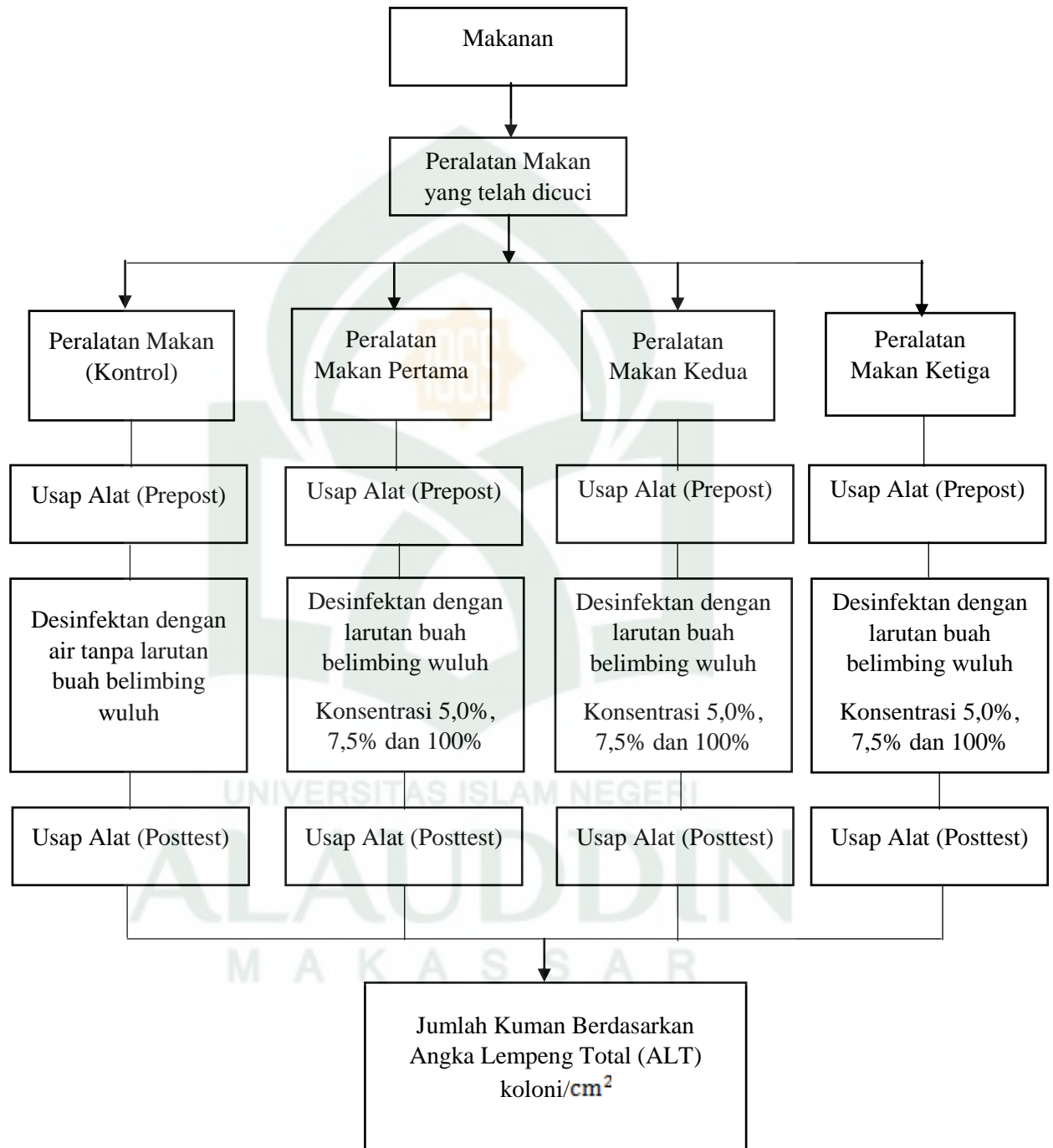
Teknik pengumpulan data adalah salah satu cara yang dipakai untuk mengumpulkan data menggunakan motode – metode tertentu. Metode pengumpulan

data yang digunakan dalam penelitian ini adalah usap alat makan dan observasi lapangan serta data yang diperoleh dari hasil laboratorium yang akan diteliti di politeknik kesehatan Makassar jurusan kesehatan lingkungan.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode pengumpulan data yaitu dokumentasi yang dimana penulis mencari data dengan menghimpun dan menganalisis dokumen – dokumen berupa catatan, transkrip, buku, jurnal penelitian dan sebagainya.



### F. Alur Penelitian



**Gambar 3.2 : Alur Penelitian**

### ***G. Instrumen Penelitian***

1. Pembuatan larutan buah belimbing wuluh.
  - a. Alat
    - 1) Baskom/wadah
    - 2) Timbangan analitik sebanyak 1 buah
    - 3) Gelas ukur ukuran 1 liter
    - 4) Blender steril 1 buah
    - 5) Pisau steril 1 buah
    - 6) Termos air panas untuk mensterilkan baskom/wadah sebelum digunakan
    - 7) Rak pengering alat makan
  - b. Bahan
    - 1) Buah buah belimbing wuluh sebanyak 50 gram, 75 gram dan 100 gram
    - 2) Air PDAM
  - c. Cara Kerja
    - 1) Siapkan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*)
    - 2) Kupas buah dan cuci dengan air bersih yang mengalir. Air cucian yang digunakan adalah air PAM.
    - 3) Timbang buah dengan berat 50 gram, 75 gram dan 100 gram buah.
    - 4) Blender buah yang sudah ditimbang hingga hancur
    - 5) Tuang 50 gram, 75 gram dan 100 gram buah belimbing wuluh dari hasil blender ke dalam masing – masing wadah yang ditambahkan 1 liter air bersih (konsentrasi 5,0%, 7,5% dan 10,0%).
    - 6) Masukkan peralatan makan sesudah tahap pencucian ke dalam wadah yang berisi larutan buah belimbing wuluh.

- 7) Saat berada di bak pembilasan masing-masing dilakukan perendaman selama 3 menit
- 8) Angkat dan tiriskan
- 9) Lakukan pemeriksaan usap alat makan
- 10) Pada tahap ini masing-masing sampel yang diperiksa adalah peralatan makan sesudah pembilasan pertama, pembilasan kelima dan pembilasan kesepuluh kalinya dengan larutan bonggol yang sama.

## 2. Cara Pengambilan Sampel Usap Alat Makan

### a. Alat

- 1) Lidi kapas steril (lidi water) yaitu lidi yang pada ujungnya di lipat kapas
- 2) Lampu spritus /alcohol
- 3) Termos es
- 4) Gunting
- 5) Kertas cellotape
- 6) Alat tulis menulis
- 7) Formulir pengambilan untuk pemeriksaan lab.

### b. Bahan:

- 1) Pepton alkalis / media transport
- 2) Larutan pengencer NaCl 0,85 %
- 3) Kapas steril
- 4) Nutrient agar
- 5) Alkohol

c. Prosedur Kerja

- 1) Persiapkan sarung tangan steril untuk memulai mengambil sampel atau dapat menggunakan alcohol
- 2) Alat makan/ alat masak yang akan diperiksa masing-masing empat sampai lima buah, tiap jenis yang diambil secara acak dari tempat penyimpanan
- 3) Persiapkan formulir pemeriksaan dan membagi alat makan/masak dengan masing-masing kelompok
- 4) Siapkan lidi kapas steril, kemudian buka tutup tabung, masukan lidi kapas di dalamnya
- 5) Lidi kapas steril diletakan pada dinding botol untuk membuang airnya lalu dikeluarkan kemudian diusapkan pada alat-alat sampai satu kelompok selesai diusap.
- 6) Permukaan alat makan yang diusap yaitu piring
- 7) Cara melakukan usapan pada peralatan makan yakni piring penjual makanan
  1. Tarik garis sejajar 3x sampai semua kelompok makan diusap
  2. Dengan cara diagonal 3x usapkan menyilang
  3. Menggunakan plastic transparan (ruas jendela) 3x5
- 8) Setiap bidang yang di usap dilakukan tiga kali berturut-turut dan satu lidi kapas digunakan untuk satu kelompok alat makan yang di periksa.
- 9) Setiap selesai mengusap satu alat dimasukkan kedalam botol cairan
- 10) Setiap satu kelompok menggunakan satu lidi kapas yang diusapkan sesuai dengan cara pengusapannya.



- 11) Setelah semua kelompok, alat makan/masak di usap, kapas lidi dimasukkan kedalam botol, lidinya dipatahkan dan bibir botol dipanaskan dengan api spiritus kemudian di tutup dengan kapas.
- 12) Beri tanda/ label dan kirim ke laboratorium

#### ***H. Teknik Pengolahan dan Analisis Data***

Setelah diperoleh data perbedaan jumlah bakteri sebelum perlakuan dan setelah perlakuan, maka dilakukan pengolahan dan analisis data. Pengolahan data adalah suatu proses dalam memperoleh data ringkasan atau angka ringkasan dengan menggunakan cara-cara atau rumus-rumus tertentu. Dilakukan *editing* dan *tabulating* data. Data selanjutnya dianalisis dengan melakukan uji statistic menggunakan program statistic komputer (SPSS 21). Sebelum dilakukan analisis data terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, apabila terdistribusi normal maka uji yang digunakan yaitu *Paired Sample Test* namun jika tidak terdistribusi normal maka uji yang digunakan yaitu *Uji Wiloxon* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan jumlah kuman sebelum dan sesudah di desinfektan dengan menggunakan larutan buah belimbing wuluh sebagai antibakteri.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

##### **1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar terletak di Provinsi Sulawesi Selatan dengan posisi geografis  $5^{\circ}12'23,91''$  LS dan  $119^{\circ}29'55,85''$ BT. Memiliki luas kawasan  $432.258 \text{ m}^2$  yang terdiri dari beberapa lokasi yaitu :

- a. Kampus I, Jl.Sultan Alauddin No. 63 Makassar memiliki luas  $60.439 \text{ m}^2$ .
- b. Kampus II, Samata-Gowa, Kelurahan Romang Polong memiliki luas  $32.000 \text{ m}^2$ .
- c. Lokasi Pao-Pao Kelurahan Paccinongang memiliki luas  $50.000 \text{ m}^2$ .
- d. Lokasi Pesantren Bukit Hidayah Malino, Gowa memiliki luas  $5.662 \text{ m}^2$ .

Kantin UIN Alauddin Makassar merupakan salah satu sarana yang terletak didalam lingkungan kampus yang berfungsi sebagai tempat pengolahan dan penyajian makanan dan minuman untuk kebutuhan orang yang berada pada lingkungan tersebut seperti mahasiswa, staf pegawai maupun staf pengajar yang ada dikampus UIN Alauddin Makassar.

Adapun jumlah kantin kampus yang berada di Lingkungan kampus II Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar yang terdaftar pada bagian Pusat Pengembangan Bisnis (P2B) yaitu terdapat sebanyak 3 bangunan cafetaria yang disediakan dikampus II Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, dan setelah dilakukan observasi langsung dan wawancara dengan pimpinan pusat pengembangan bisnis (P2B) kampus II Universitas Islam Negeri Alauddin

Makassar oleh peneliti, terdapat 33 pedagang makanan yang aktif dalam tiga (3) cafetaria tersebut. Pedagang makanan yang berjumlah sebanyak 33 tersebut terletak diantara beberapa fakultas antara lain :

1. Cafetaria perpustakaan yang terletak disamping gedung perpustakaan terdapat sebanyak 14 pedagang makanan, yang dimana di dalam cafetaria tersebut menyediakan menu makanan yang bermacam-macam seperti makanan lalapan, bakso, dan makanan campuran untuk dikonsumsi. Dari hasil wawancara dengan ketua Pusat Pengembangan Bisnis (P2B) Cafetaria perpustakaan berbeda dengan 2 cafetaria yang ada di kampus II Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar dimana cafetaria tersebut dijadikan cafetaria utama dengan alasan cafetaria tersebut berada diposisi tengah kampus II Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar dan kondisi bangunan yang berbeda. Cafetaria Perpustakaan juga adalah cafetaria yang memiliki jumlah konsumen terbanyak dibandingkan dengan cafetaria syariah dan teknik.
2. Cafetaria Syariah yang terletak dibelakang Fakultas Syariah dan Hukum terdapat sebanyak 12 pedagang makanan, cafetaria syariah sama halnya dengan cafetaria perpustakaan yang menjual makanan lalapan, bakso dan makanan campuran. Jumlah pelanggan di cafetaria syariah jauh berbeda dengan cafetaria yang ada di perpustakaan karena di cafetaria tersebut pengunjung yang mendominasi adalah hanya mahasiswa dan staf yang ada di fakultas syariah, dakwah dan adab.

3. Cafetaria Sainstek yang terletak dibelakang Fakultas Sains dan Teknologi terdapat sebanyak 7 pedagang makanan, yang dimana pedagang makanan dalam cafetaria tersebut hanya beberapa pedagang yang menjual makanan, dan didominasi pedagang yang menyediakan minuman saja, seperti jus buah dan kopi.

## 2. Hasil Penelitian

Adapun hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 4.1**  
**Hasil Pengukuran pH Larutan dan Suhu Larutan Buah Belimbing Wuluh yang Digunakan pada Peralatan Makan di Cafetaria Perpustakaan UIN Alauddin Makassar**

Konsentrasi Larutan	pH	Suhu
Konsentrasi 5,0%	5	28°C
Konsentrasi 7,5%	4,6	28°C
Konsentrasi 10,0%	4,0	28°C

*Sumber : Data Primer, 2016*

Berdasarkan tabel 4.1 di atas, hasil pengukuran pH larutan pada konsentrasi 5,0% yaitu 5 ,konsentrasi 7,5% yaitu 4,6 dan konsentrasi 10,0% yaitu 4,0. Adapun hasil pengukuran suhu larutan pada masing – masing konsentrasi yaitu 28°C.

**Tabel 4.2**  
**Kemampuan Air ( Kontrol) dalam Menurunkan Jumlah Kuman pada Peralatan Makan di Cafetaria Perpustakaan UIN Alauddin Makassar**

Penjual	Angka Lempeng Total Jumlah Kuman (Koloni/cm <sup>2</sup> )		Jumlah Penurunan (Koloni/cm <sup>2</sup> )
	Sebelum	Sesudah	
Penjual 1	3350	2870	14.33
Penjual 2	2785	2125	23.70
Penjual 3	2400	2180	9.17

*Sumber : Data Primer, 2016*

Berdasarkan tabel 4.2 diatas menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan jumlah kuman pada piring tanpa perlakuan (kontrol) pada penjual pertama menunjukkan jumlah kuman pada sampel sebelum perlakuan sebesar 3350 koloni/ cm<sup>2</sup> setelah mengalami perendaman dalam air selama 3 menit, jumlah kuman pada sampel menunjukkan 2870 koloni/ cm<sup>2</sup>, dengan persentase sebesar 14.33 %.. Pada penjual kedua jumlah kuman pada sampel sebelum perlakuan sebesar 2785 koloni/ cm<sup>2</sup> setelah mengalami perendaman dalam air selama 3 menit, jumlah kuman pada sampel menunjukkan 2125 koloni/ cm<sup>2</sup>, dengan persentase sebesar 23.70 %. Dan pada penjual ketiga jumlah kuman pada sampel sebelum perlakuan sebesar 2400 koloni/ cm<sup>2</sup> setelah mengalami perendaman dalam air selama 3 menit, jumlah kuman pada sampel menunjukkan 2180 koloni/ cm<sup>2</sup>, dengan persentase sebesar 9.17 %.

Berdasarkan tabel 4.3 pada larutan konsentrasi 5,0% menunjukkan hasil pemeriksaan angka lempeng total jumlah kuman yang mengalami penurunan jumlah kuman tertinggi yaitu pada penjual ketiga piring pertama. Jumlah kuman pada sampel sebelum perlakuan sebesar 1840 koloni/ cm<sup>2</sup>, setelah mengalami perendaman selama 3 menit dalam larutan buah belimbing wuluh, jumlah kuman pada sampel menunjukkan 330 koloni/ cm<sup>2</sup> dengan persentase sebesar 82,07 %.

Sedangkan penurunan jumlah kuman terendah yaitu pada penjual pertama piring kedua. Jumlah kuman pada sampel sebelum perlakuan sebesar 4975 koloni/ cm<sup>2</sup>, setelah mengalami perendaman selama 3 menit dalam larutan buah belimbing wuluh, jumlah kuman pada sampel menunjukkan 3575 koloni/ cm<sup>2</sup> dengan persentase sebesar 28,14 %.

**Tabel 4.3**  
**Kemampuan Larutan Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*)**  
**dalam Menurunkan Jumlah Kuman pada Peralatan Makan di**  
**Cafetaria Perpustakaan UIN Alauddin Makassar**

Careteria Perputakaan CEN Alaudin Makassar						
Konsentrasi	Penjual	Sampel	Angka Lempeng Total		Persentase (%)	Rata – rata Penurunan (Koloni/ <i>cm</i> <sup>2</sup> )
			Jumlah Kuman (Koloni/ <i>cm</i> <sup>2</sup> )			
			Sebelum	Sesudah		
5,0 %	Penjual 1	P1	3800	2155	43,29	1606,66
		P2	4975	3575	28,14	
		P3	3815	2080	45,48	
	Penjual 2	P1	2440	1280	47,54	
		P2	4390	2100	56,16	
		P3	3380	1850	45,27	
	Penjual 3	P1	1840	330	82,07	
		P2	3655	1845	49,52	
		P3	3690	2310	37,40	
7,5%	Penjual 1	P1	2715	860	68,32	2411,11
		P2	5900	3300	44,07	
		P3	5260	2760	47,53	
	Penjual 2	P1	2400	750	68,75	
		P2	3960	1200	69,70	
		P3	5610	2765	50,71	
	Penjual 3	P1	2920	860	70,55	
		P2	5715	3075	46,19	
		P3	6210	3420	44,93	
10,0%	Penjual 1	P1	8260	3870	53,15	



	P2	10205	5880	42,38	
	P3	7830	4100	47,64	
	P1	3985	1450	63,49	
Penjual 2	P2	6715	2855	57,48	3590,55
	P3	4275	1135	73,45	
	P1	3985	720	81,93	
Penjual 3	P2	5810	2310	60,24	
	P3	5560	1985	64,30	

*Sumber : Data Primer, 2016*

Pada konsentrasi 7,5% menunjukkan hasil pemeriksaan angka lempeng total jumlah kuman yang mengalami penurunan jumlah kuman tertinggi yaitu pada penjual ketiga piring pertama. Jumlah kuman pada sampel sebelum perlakuan sebesar 2920 koloni/ cm<sup>2</sup>, setelah mengalami perendaman selama 3 menit dalam larutan buah belimbing wuluh, jumlah kuman pada sampel menunjukkan 860 koloni/ cm<sup>2</sup> dengan persentase sebesar 70,55 %.

Sedangkan penurunan jumlah kuman terendah yaitu pada penjual pertama piring dua. Jumlah kuman pada sampel sebelum perlakuan sebesar 5900 koloni/ cm<sup>2</sup>, setelah mengalami perendaman selama 3 menit dalam larutan buah belimbing wuluh, jumlah kuman pada sampel menunjukkan 3300 koloni/ cm<sup>2</sup> dengan persentase sebesar 44,07 %.

Pada konsentrasi 10,0% menunjukkan hasil pemeriksaan angka lempeng total jumlah kuman yang mengalami penurunan jumlah kuman tertinggi yaitu pada penjual ketiga piring pertama. Jumlah kuman pada sampel sebelum perlakuan sebesar 3985 koloni/ cm<sup>2</sup>, setelah mengalami perendaman selama 3 menit dalam larutan buah

belimbing wuluh, jumlah kuman pada sampel menunjukkan 720 koloni/  $\text{cm}^2$  dengan persentase sebesar 81,93 %.

Sedangkan penurunan jumlah kuman terendah yaitu pada penjual pertama piring kedua. Jumlah kuman pada sampel sebelum perlakuan sebesar 10205 koloni/  $\text{cm}^2$ , setelah mengalami perendaman selama 3 menit dalam larutan buah belimbing wuluh, jumlah kuman pada sampel menunjukkan 5880 koloni/  $\text{cm}^2$  dengan persentase sebesar 42,38 %.

Rata – rata penurunan bakteri pada sampel penelitian yaitu pada sampel tanpa perlakuan (control) yaitu sebesar 453,33 koloni/  $\text{cm}^2$ , rata – rata penurunan bakteri pada sampel perlakuan konsentrasi 5,0% yaitu 1606,66 koloni/  $\text{cm}^2$ , konsentrasi 7,5% yaitu sebesar 2411,11 koloni/  $\text{cm}^2$  dan pada konsentrasi 10,0% yaitu sebesar 3590,55 koloni/  $\text{cm}^2$ . Rata – rata penurunan jumlah kuman tertinggi yaitu pada konsentrasi 10,0% sebanyak 3590,55 koloni/  $\text{cm}^2$ . Adapun penurunan bakteri terendah terdapat pada konsentrasi 5,0% sebanyak 1606,66 koloni/  $\text{cm}^2$ .

**Tabel 4.4**  
**Rata – Rata Angka Lempeng Total Sebelum dan Sesudah Perlakuan dengan Larutan Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dalam Menurunkan Jumlah Kuman Pada Perlatan Makan di Cafeteria UIN Alauddin Makassar**

Konsentrasi	Penjual	Rata – Rata Angka Lempeng Total Jumlah Kuman ( Koloni/ $\text{cm}^2$ )	
		Sebelum	Sesudah
5,0 %	Penjual 1	4196,66	2603,33
	Penjual 2	3403,33	1743,33
	Penjual 3	3061,66	1495
7,5 %	Penjual 1	4625	2306,66

	Penjual 2	3990	1571,66
	Penjual 3	4948,33	2451,66
	Penjual 1	8765	4616,66
10,0 %	Penjual 2	4991,66	1813,33
	Penjual 3	5118,33	1671,66

*Sumber : Data Primer, 2016*

Berdasarkan tabel 4.4 di atas dapat dilihat rata – rata angka lempeng total dimana pada konsentrasi 5,0% jumlah kuman tertinggi sebelum perlakuan sebanyak 4196,66 koloni/ cm<sup>2</sup> dan jumlah kuman terendah sebanyak 3061,66 koloni/ cm<sup>2</sup>. Adapun jumlah kuman tertinggi setelah perlakuan sebanyak 2603,33 koloni/ cm<sup>2</sup> dan jumlah kuman terendah setelah perlakuan sebanyak 1495 koloni/ cm<sup>2</sup>. Pada konsentrasi 7,5% jumlah kuman tertinggi sebelum perlakuan sebanyak 4948,33 koloni/ cm<sup>2</sup> dan jumlah kuman terendah sebelum perlakuan sebanyak 3990 koloni/ cm<sup>2</sup>. Adapun jumlah kuman tertinggi setelah perlakuan sebanyak 2451,66 koloni/ cm<sup>2</sup> dan jumlah kuman terendah setelah perlakuan sebanyak 1571,66 koloni/ cm<sup>2</sup>. Sedangkan pada konsentrasi 10,0% jumlah kuman tertinggi sebelum perlakuan sebanyak 8765 koloni/ cm<sup>2</sup> dan jumlah kuman terendah sebanyak 4991,66 koloni/ cm<sup>2</sup>. Adapun jumlah kuman tertinggi setelah perlakuan sebanyak 4616,66 koloni/ cm<sup>2</sup> dan jumlah kuman terendah setelah perlakuan sebanyak 1671,66 koloni/ cm<sup>2</sup>.

## **B. Analisis Data**

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini kemudian dianalisis dengan menggunakan program analisis data *Statistic Product and Service Solution*

(SPSS) for windows Release 20.0. Analisis pertama yang dilakukan adalah menghitung apakah hasil penelitian diperoleh memiliki distribusi normal atau tidak.

Berdasarkan hasil uji normalitas yang dilakukan pada hasil pemeriksaan jumlah kuman sebelum dan sesudah pemberian larutan buah belimbing diperoleh hasil nilai Kolmogorov-smirnov yaitu 0.200 dan nilai Shapiro wilk yaitu 0.555 dimana nilai tersebut  $>0.05$  yang berarti data terdistribusi normal sehingga uji yang digunakan yaitu uji *Paired Sample Test*.

**Tabel 4.5**  
**Hasil Uji Paired Samples Test Pemeriksaan Jumlah Kuman Sebelum dan Sesudah Perlakuan dengan Larutan Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dalam Menurunkan Jumlah Kuman Pada Perlatan Makan di Cafetaria Perpustakaan UIN Alauddin Makassar.**

Konsentrasi	Rata – Rata Penurunan Kuman		
	K1	K2	K3
5,0%	.004	.015	.003
7,5%	.007	.027	.001
10,0%	.001	.014	.000

*Sumber : Data Primer, 2016*

Berdasarkan data pada tabel 4.5 diperoleh nilai *Asymp. Sig (2-tailed)* dari hasil pemeriksaan jumlah kuman yaitu pada konsentrasi 5,0%, kantin pertama (.004), kantin kedua (.015) dan kantin ketiga (.003). Pada hasil pemeriksaan jumlah kuman pada konsentrasi 7,5%, yaitu kantin pertama (.007), kantin kedua (.027) dan kantin ketiga (.001). Adapun hasil pemeriksaan jumlah kuman pada konsentrasi 10,0%, yaitu kantin pertama (.001), kantin kedua (.014) dan kantin ketiga (.000). dari hasil uji statistic menunjukkan nilai *Asymp. Sig (2-tailed)*  $<0,05$  maka  $H_a$  diterima atau dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan jumlah kuman sebelum dan sesudah desinfektan menggunakan larutan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*).

### C. Pembahasan

Makanan yang kita makan sering meninggalkan sisa pada peralatan makan yang digunakan, terutama makanan – makanan berlemak. Lemak merupakan senyawa organik yang akan diuraikan oleh aktivitas mikroorganisme, sifatnya lengket dan tidak larut dalam air, serta berbentuk padat pada suhu ruang. Hal ini memungkinkan beberapa mikroorganisme bertahan hidup pada peralatan makan.

Peralatan makan merupakan bagian yang sangat penting dan berpengaruh terhadap kualitas makanan. Alat makan yang tidak dicuci dengan bersih dapat menyebabkan organisme dan bibit penyakit yang tertinggal akan berkembang biak dan mencemari makanan yang akan di sajikan di atasnya. Semua alat makan yang mempunyai peluang bersentuhan dengan makanan harus selalu di jaga dalam keadaan bersih dan tidak ada sisa makanan yang tertinggal pada bagian – bagian alat makan tersebut. Apabila hal tersebut dibiarkan, akan memberi kesempatan kuman yang tidak dikehendaki untuk berkembang biak dan membusukkan makanan (Winarno, 1993).

Berdasarkan perintah untuk menjaga kebersihan dan keamanan makanan juga terdapat pada firman Allah dalam Q.S Abasa/80:24

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ ۚ

Terjemahannya:

*“Maka hendaklah manusia itu memperhatikan makannya”* (Departemen Agama RI, 2010)

Setelah ayat – ayat yang lalu menguraikan perjalanan hidup manusia sejak nuthfah sampai dibangkitkan, dan menegaskan pula bahwa manusia belum menyelesaikan tugasnya, kini diuraikan anugerah Allah swt kepada manusia dalam hidup ini berupa pangan, sekaligus mengisyaratkan bahwa itu merupakan dorongan

untuk menyempurnakan tugas – tugasnya secara sempurna, *hendaklah manusia itu melihat kemakanannya* memperhatikan serta merenungkan bagaimana proses yang dilalui sehingga siap di makan (Quraishi Shihab, 2002).

Dalam ayat tersebut di atas diperintahkan untuk memperhatikan makanan yang kita makan baik itu sumber bahan makanan, bagaimana pengolahannya dan peralatan yang digunakan, hal ini sebagai upaya pencegahan masuknya bibit penyakit kedalam tubuh melalui makanan yang kita makan, karena seharusnya makanan yang merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia memiliki manfaat untuk menjadi sumber energi untuk melakukan aktivitas sehari – hari. Maka hendaklah kita mengkonsumsi makanan yang sehat, untuk itu apa saja yang masuk dalam tubuh harus benar – benar di perhatikan kebersihan dan keamanannya.

Jika peralatan makan terkontaminasi oleh mikroorganisme dan digunakan pada saat pengolahan makan dan tempat pengolahan makanan dan tempat pengolahan makan, maka bahan makanan yang diolah akan tercemar. Oleh karena itu proses pencucian dengan menggunakan bak desinfektan berfungsi untuk menghilangkan dan membebaskan peralatan makan yang digunakan. Proses pencucian peralatan makan dianggap memenuhi syarat sanitasi apabila memiliki tiga bak, yaitu bak pertama disebut bak pencucian (*wash*), bak kedua disebut bak pembilasan (*rinse*) dan bak ketiga disebut bak pembilasan terakhir (*final rinse* atau disebut pula *disinfection*) (Anwar, 1987).

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Arie Azhari (2014) tentang identifikasi *Escherichia coli* pada peralatan makan yang digunakan oleh pedagang makanan cafeteria perpustakaan Kampus II Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar diperoleh hasil bahwa dari 5 yang telah diambil sampel berdasarkan



pengambilan sampel usapan peralatan makan (sendok, gelas, dan piring) , terdapat 4 pedagang makanan yang tidak memenuhi syarat sesuai peraturan Permenkes RI.No.1096/Menkes/Per/VI/2011, tentang Higiene Sanitasi Jasa Boga.

Hal ini sesuai dengan observasi yang dilakukan dimana para pedagang makanan tidak melakukan teknik pencucian yang benar. Walaupun peralatan makan telah dicuci tetapi jumlah bakteri yang ada diperalatan makan masih tinggi. Maka dari itu selain menggunakan sabun dalam upaya menghambat dan membunuh pertumbuhan mikroba, maka diperlukan zat desinfektan yang mampu menurunkan jumlah kuman pada peralatan makan. Untuk menghambat dan membunuh pertumbuhan mikoba, maka peneliti menguji cobakan salah satu alternative yang lebih praktis dengan memanfaatkan bahan alami yang ramah lingkungan dan bersifat desinfektan yaitu buah belimbing wuluh (*averrhoa bilimbi*).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan larutan buah belimbing wuluh (*averrhoa bilimbi*) dalam menurunkan jumlah kuman pada peralatan makan. Pada penelitian ini digunakan larutan buah belimbing wuluh yang mengandung golongan senyawa *oksalat*, *saponin*, minyak menguap, *fenol*, *flavonoid* dan *pectin*. Di mana *flavonoid* diduga merupakan senyawa aktif anti bakteri yang terkandung dalam buah belimbing wuluh (Zakaria et al.,2007).

Larutan buah belimbing wuluh terdiri dari tiga konsentrasi yaitu konsentrasi 5,0%, konsentrasi 7,5% dan konsentrasi 10,0%. Digunakan 50 gram buah belimbing wuluh untuk konsentrasi 5,0%, 75 gram buah belimbing wuluh untuk konsentrasi 7,5% dan 100 gram buah belimbing wuluh untuk konsentrasi 10,0%. Kemudian masing – masing buah di hancurkan (diblender) dan di tambahkan dengan 1 liter air.

Setelah pembuatan larutan buah belimbing wuluh selesai, maka dilanjutkan dengan tahapan pengujian pada sampel penelitian. Sampel piring yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari cafeteria perpustakaan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Pada sampel subjek di pilih 3 penjual makanan yang memiliki jumlah pengunjung terbanyak, sedang dan terendah. Sedangkan pada sampel objek di pilih 3 buah piring sebagai kelompok perlakuan dan 1 buah piring sebagai kelompok tanpa perlakuan (kontrol) pada setiap sampel subjek yang di ambil secara acak. Pada 3 buah sampel piring yang ada dilakukan swab sebelum dan sesudah desinfektan menggunakan larutan buah belimbing wuluh. Sedangkan pada sampel control juga dilakukan swab sebelum dan sesudah desinfektan menggunakan air bersih. Pada proses desinfektan, dilakukan perendaman sampel piring selama 3 menit. Dimana dalam proses swab peralatan makan dilakukan dengan cara 3 kali usapan dengan satu arah pada piring sampel penelitian. Kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan angka lempeng total setelah sampel di inkubasi selama 1 x 24 jam. Kemudian dihitung jumlah kuman pada cawan petri secara manual.

Berdasarkan tabel 4.1 yaitu hasil pemeriksaan suhu dan nilai pH larutan buah belimbing wuluh yang digunakan untuk menurunkan jumlah kuman pada peralatan makan menunjukkan bahwa nilai pH pada larutan dengan konsentrasi 5% yaitu 5, pada larutan konsentrasi 7,5% yaitu 4,6 dan pada larutan konsentrasi 10,0% yaitu 4,0. Sedangkan suhu pada setiap konsentrasi larutan yaitu 28°C.

Dimana seperti kita ketahui bahwa setiap mikroorganisme mempunyai respon yang berbeda terhadap faktor lingkungan (suhu dan pH). Tinggi rendahnya suhu mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme. Bakteri dapat tumbuh dalam rentang suhu -5°C sampai 80°C, namun setiap spesies mempunyai rentang suhu yang pendek

yang ditentukan oleh sensitifitas system enzim terhadap panas. Adapun derajat keasaman (pH), pengaruh pH terhadap pertumbuhan tidak kalah pentingnya dari pengaruh temperature. Rentang pH bagi pertumbuhan bakteri yaitu 4 sampai 9 dengan pH optimum 6,5 sampai 7,5 (Etjang, 2013).

Berdasarkan hasil penelitian pada sampel kontrol dilakukan swab sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan air bersih, diperoleh hasil bahwa air bersih kurang mampu dalam menurunkan angka kuman pada peralatan makan. Hal ini dapat kita lihat pada tabel 4.2 dimana pada semua sampel kontrol mengalami penurunan kuman hanya sedikit. Pada kantin pertama, jumlah kuman pada sampel sebelum perlakuan sebanyak 3.350 koloni/ cm<sup>2</sup> dan jumlah kuman pada sampel setelah perlakuan sebanyak 2.870 koloni/ cm<sup>2</sup>. Kemudian pada kantin kedua, jumlah kuman pada sampel sebelum perlakuan sebanyak 2.785 koloni/ cm<sup>2</sup> dan jumlah kuman pada sampel setelah perlakuan sebanyak 2.125 koloni/ cm<sup>2</sup>. Dan selanjutnya pada kantin ketiga, jumlah kuman pada sampel sebelum perlakuan sebanyak 2.400 koloni/ cm<sup>2</sup> dan jumlah kuman pada sampel sesudah perlakuan sebanyak 2.180 koloni/ cm<sup>2</sup>.

Dalam penelitian ini air yang digunakan untuk mendesinfektan peralatan makan yaitu air bersih (air PDAM), yang dimana dilakukan pengukuran suhu dan pH pada setiap perlakuan sebelum digunakan. Suhu air yang terukur yaitu 28°C dan pH yang terukur adalah 6,5 yang dimana telah memenuhi syarat air bersih menurut Permenkes RI No. 416 Tahun 2010 yaitu pH air 6,5 sampai 9,0. Namun konsisi pH air yang demikian ini perlu untuk diperhatikan karena pH 6,5 merupakan pH optimum tumbuh bakteri. Namun dalam penelitian ini tidak dapat diketahui apakah dalam air PDAM yang digunakan sebagai perlakuan kontrol terdapat bakteri atau tidak karena tidak dilakukan pemeriksaan bakteriologis pada air tersebut.

Berdasarkan tabel 4.3 hasil pemeriksaan kemampuan larutan buah belimbing wuluh dengan konsentrasi 5,0% dalam menurunkan jumlah kuman pada peralatan makanan sebelum mengalami perendaman sebanyak 1.840 koloni/ cm<sup>2</sup>, setelah mengalami perendaman selama 3 menit dalam larutan buah belimbing wuluh, jumlah kuman pada peralatan makan sebanyak 330 koloni/ cm<sup>2</sup>. Dimana mengalami penurunan jumlah kuman sebanyak 1.510 koloni/ cm<sup>2</sup> dengan persentase 82,05 %.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Fahrunnida (2015) tentang kandungan saponin pada buah, daun dan tangkai belimbing wuluh (*averrhoa bilimbi*) menunjukkan bahwa kadar saponin yang tertinggi terdapat pada buah belimbing wuluh. Adanya senyawa *saponin* yang terdapat di dalam buah belimbing wuluh yang bekerja sebagai anti mikroba yang mengganggu stabilitas membrane sel bakteri yang mengakibatkan kerusakan membran sel. Hal ini disebabkan karena saponin yang merupakan senyawa semipolar dapat larut dalam lipid dan air, sehingga senyawa ini akan terkonsentrasi dalam membran sel mikroba. Dan sifat saponin yang menyerupai sabun sehingga terjadi penurunan jumlah koloni. Sama halnya dengan larutan nanas juga memiliki kandungan saponin yang potensinya sama dengan larutan buah belimbing wuluh.

Berdasarkan hasil penelitian Reski et al. (2014) yaitu penggunaan larutan nanas dengan konsentrasi 5,0% dalam melarutkan lemak pada proses pencucian peralatan makan dengan waktu kontak 10 menit mampu menurunkan jumlah kuman pada peralatan makan dari 2.600 koloni/ cm<sup>2</sup> menjadi 1.525 koloni/ cm<sup>2</sup>. Hal ini sedikit berbeda dari penggunaan larutan buah belimbing wuluh yang lebih efektif yang didapatkan oleh peneliti dari pada penggunaan larutan nanas yang dilakukan

pada peneliti sebelumnya. Hal ini disebabkan oleh kadar vitamin C yang bersifat asam yang terkandung pada buah belimbing wuluh lebih tinggi dari pada buah nanas.

Pada umumnya antiseptik dan desinfektan memiliki khasiat germisid dengan spectrum kerja lebar yang meliputi bakteri – bakteri gram positif dan negative, virus – virus dan fungi. Terhadap spora (benih) bakteri dan fungi juga aktif, tetapi pada konsentrasi yang lebih besar dan waktu yang lebih lama (Rahardja,2002).

Kandungan buah belimbing wuluh yang bersifat bakterisida seperti kandungan fenol menurun dengan adanya kandungan zat organik. Oleh karena itu hanya sebagian kuman yang dapat diturunkan. Penambahan konsentrasi buah belimbing wuluh yang lebih tinggi dapat dapat memperoleh hasil yang lebih efektif dalam menurunkan angka kuman, karena adanya pengaruh desinfektan pada buah belimbing wuluh yang semakin bertambah dengan penambahan konsentrasi larutan buah belimbing wuluh yang semakin tinggi.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Abraham (2016) *Antibacterial effects of Averrhoa Bilimbi L. Fruit Extracts* pada ekstrak belimbing wuluh (*averrhoa bilimbi*) dengan pelarut kloroform dan pelarut methanol dengan konsentrasi tertinggi yaitu 150 mg menunjukkan penghambatan yang efektif pada bakteri gram positif ( *bacillus* dan *staphylococcus*) dan pada bakteri gram negative (*serratia*).

Pada hasil pemeriksaan kemampuan larutan belimbing wuluh dengan konsentrasi 7,5% dalam menurunkan jumlah kuman pada peralatan makanan sebelum mengalami perendaman sebanyak 2.920 koloni/ cm<sup>2</sup>, setelah mengalami perendaman selama 3 menit dalam larutan buah belimbing wuluh, jumlah kuman pada peralatan makan sebanyak 860 koloni/ cm<sup>2</sup>. Dimana mengalami penurunan jumlah kuman sebanyak 2.060 koloni/ cm<sup>2</sup> dengan persentase 70,55 %.



Berkurangnya jumlah angka kuman setelah perendaman dengan larutan buah belimbing wuluh selama 3 menit menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi larutan buah belimbing wuluh, jumlah kuman semakin menurun. Namun hal ini tentunya belum mampu karena masih terdapat angka kuman yang melebihi standar berdasarkan peraturan yang ditetapkan bahwa untuk persyaratan peralatan makan yaitu 100 koloni/cm<sup>2</sup>.

Usaha desinfektan dapat bersifat sterilisasi sempurna atau menghambat pertumbuhan mikroba. Hal ini bergantung pada jenis bahan desinfektan, pekat encernya konsentrasi desinfektan yakni konsentrasi yang rendah hanya cukup untuk menghambat perkembang biakan mikroba. Lamanya berada pada pengaruh desinfektan yakni waktu kontak desinfektan dengan yang akan didesinfeksi, peningkatan suhu menambah daya sesinfektan. Sehingga pengaruh desinfektan terhadap mikroorganisme bersifat bakterisida

Desinfektan biasanya dilaksanakan dengan menggunakan zat – zat kimia seperti *fenol*, *formadehide*, *klor*, *fenol* dan *sublimat*, seperti halnya zat yang bersifat desinfektan terkandung dalam buah belimbing wuluh diantaranya golongan senyawa *oksalat*, *saponin*, *fenol*, *flavonoid* dan *pectin*.

Menurut Zakaria et al. (2007) memperkirakan bahwa senyawa *flavonoid* yang terkandung dalam buah belimbing wuluh dapat berefek antibakteri melalui kemampuan untuk membentuk kompleks dengan protein ekstra selular dan protein yang dapat larut serta dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan bakteri dengan mengganggu proses terbentuknya membran dan atau dinding sel, membran atau dinding sel tidak terbentuk atau terbentuk tidak sempurna. Sedangkan



kandungan saponin senyawa penurun tegangan permukaan yang kuat yang menimbulkan busa bila dikocok dalam air, sifatnya menyerupai sabun.

Saponin bekerja sebagai antimikroba dengan mengganggu stabilitas membran sel bakteri sehingga menyebabkan sel bakterilisis, jadi mekanisme kerja saponin termasuk dalam kelompok kerja antimikroba yang mengganggu permeabilitas membran sel mikroba, yang mengakibatkan kerusakan membran sel dan menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dalam sel mikroba yaitu protein, asam nukleat, *nukleotida* dan lain – lain (Ganiswarna, 2003). Dan pada kandungan *fenol* berperan dalam mendenaturasi aktifitas sel dan kemungkinan kematian sel sehingga sifat – sifat khasnya hilang.

Pada penelitian yang di lakukan oleh Linn, Lam, Chowdhury, Hossain, & Rashid (2011) berjudul *Preliminary Antimicrobial, Cytotoxic and Chemical Investigations of Averrhoa bilimbi Linn. and Zizyphus mauritiana Lam*, di mana ekstrak kasar etanol dari *averrhoa bilimbi* menunjukkan aktivitas antimikroba dan sititoksik yang signifikan. Pada ekstrak kasar *averrhoa bilimbi* 200µg / disc, menunjukkan aktivitas antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *B. megaterium* ( $14,67 \pm 0,34$ ), *Salmonella typhi* ( $13,33 \pm 0,34$ ) dan *Vibrio cholerae* ( $13,67 \pm 0,34$ ) dan pertumbuhan jamur *Trichophyton spp.* ( $23.33 \pm 0.34$ ) dan *Pityrosporum ovale* ( $22,67 \pm 0,67$ ).

Dan pada hasil pemeriksaan kemampuan larutan buah belimbing wuluh dengan konsentrasi 10,0% dalam menurunkan jumlah kuman pada peralatan makanan sebelum mengalami perendaman sebanyak 3.985 koloni/ cm<sup>2</sup>, setelah mengalami perendaman selama 3 menit dalam larutan buah belimbing wuluh, jumlah

kuman pada peralatan makan sebanyak 720 koloni/cm<sup>2</sup>. Dimana mengalami penurunan jumlah kuman sebanyak 3.265 koloni/cm<sup>2</sup> dengan persentase 81,93 %.

Kadar desinfektan yang tinggi dapat membunuh sel – sel bakteri maupun jaringan hidup yang terkena, seperti pada ekstraksi buah belimbing wuluh merupakan peristiwa pemindahan massa zat aktif yang semula berada dalam sel ditarik oleh pelarut sehingga terjadi larutan zat aktif dalam pelarut tersebut. Pada umumnya ekstraksi buah belimbing tersebut akan bertambah baik apabila larutan pelarut semakin tinggi (ahmad, 2006).

Demikian halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Das, Sultana, Roy, & Hasan (2011) tentang *Antibacterial and cytotoxic activities of methanolic extracts of leaf and fruit parts of the plant Averrhoa bilimbi (Oxalidaceae)* yang menunjukkan bahwa aktivitas antimikroba pada ekstrak buah belimbing wuluh lebih efektif menghambat bakteri gram negatif *Salmonella paratyphi* ( $23,0 \pm 0,50$  mm) dan bakteri gram positif *Bacillus megaterium* ( $19,0 \pm 0,40$  mm) di bandingkan dengan ekstrak daun belimbing wuluh.

Dan pada penelitian yang di lakukan oleh Prayogo (2011) yang berjudul uji potensi sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas salmonicida smithia* secara in vitro, dimana dalam penelitian ini di peroleh hasil bahwa dari konsentrasi 2gr/ml sampai 0,125 gr/ml mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan zona hambat sebesar 14 mm, sedangkan pada konsentrasi 0,0625 gr/ml memiliki zona hambat sebesar 13 mm. Semakin besar zona hambat yang dihasilkan maka dapat dikatakan sudah mampu menghambat pertumbuhan bakteri.

Dari ketiga konsentrasi larutan buah belimbing wuluh yang telah di teliti yang mempunyai persentase penurunan tertinggi terdapat pada konsentrasi 5.0% dengan persentase penurunan bakteri sebesar 82.07 %. Hal ini dapat di akibatkan oleh beberapa factor yang dapat mempengaruhi efektifitas suatu desinfektan atau antiseptik. Misalnya tinggi rendahnya konsentrasi, lamanya paparan, suhu, jenis dan jumlah mikroorganisme, zat pelarut dan terdapatnya bahan pengganggu yang dapat menurunkan efektivitas desinfektan adalah senyawa organik.

Pada penelitian ini salah satu factor yang dapat kita lihat adalah jumlah mikroorganisme. Dimana jumlah mikroorganisme atau kuman sebelum perlakuan berbeda – beda. Pada konsentrasi 5.0% memiliki jumlah kuman sebelum perlakuan yang sedikit diantara jumlah kuman pada konsentrasi 7.5% dan konsentrasi 10.0%. Maka dari itu jumlah persentase penurunan pada konsentrasi 5.0% yang paling tinggi diantara konsentrasi 7.5% dan konsentrasi 10.0% walaupun konsentrasi 10.0% yang memiliki konsentrasi yang tinggi.

Hal ini kita dapat lihat pada penelitian yang di lakukan oleh Reski et al. (2014) tentang kemampuan larutan bonggol nanas (*Ananas Comosus L.Merr*) dalam menurunkan jumlah kuman pada peralatan makan penjual makanan. Pada penjual bakso A mempunyai jumlah bakteri sebelum perlakuan sebanyak 76.000 koloni/ cm<sup>2</sup> dan setelah perendaman jumlah bakteri menjadi 32.500 koloni/ cm<sup>2</sup> yang persentase penurunannya sebesar 57,24 %. Sedangkan pada penjual bakso B jumlah bakteri sebelum perlakuan sebanyak 18.500 koloni/ cm<sup>2</sup> dan setelah perendaman jumlah bakteri menjadi 4.000 koloni/ cm<sup>2</sup> yang persentase penurunannya sebesar 78,38 % dengan menggunakan larutan yang sama yaitu larutan bonggol nanas 7.5%.

Dari hasil uji statistic diperoleh presentase nilai rata – rata penurunan kuman pada sampel kontrol. Adapun rata – rata penurunan kuman pada sampel objek pada control yaitu 453,33 koloni/ cm<sup>2</sup> , pada konsentrasi 5,0% rata – rata penurunan kuman yaitu 1606,66 koloni/ cm<sup>2</sup>. Konsentrasi 7,5% rata – rata penurunan kuman pada sampel yaitu 2411,11 koloni/ cm<sup>2</sup> dan pada konsentrasi 10,0% rata – rata penurunan kuman yaitu 3590,55 koloni/ cm<sup>2</sup>.

Hasil penelitian yang dilakukan ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi larutan, maka kemampuan zat antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri juga semakin besar. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lathifah (2008) yang berjudul uji efektivitas ekstrak senyawa kasar buah belimbing wuluh dengan variasi pelarut. Di mana hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa dari beberapa konsentrasi ekstrak buah belimbing wuluh yaitu konsentrasi 300, 350, 400 dan 450 mg/mL yang memiliki zona hambat bakteri yaitu konsentrasi 450 mg/mL. ini menunjukkan bahwa meningkatnya konsentrasi ekstrak yang berarti semakin besar kadar bahan aktif yang berfungsi sebagai antibakteri, sehingga kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri juga semakin besar.

Menurut Hembing (2008), buah belimbing wuluh (*averrhoa bilimbi*) memiliki zat antibakteri diantaranya *flavonoid* dan *fenol*. Senyawa aktif flavonoid di dalam sari buah belimbing wuluh memiliki kemampuan membentuk kompleks dengan protein sel bakteri melalui ikatan *hidrogen*. Struktur dinding sel dan membran *sitoplasma* bakteri yang mengandung protein, menjadi tidak stabil karena struktur protein sel bakteri menjadi rusak karena adanya ikatan *hidrogen* dengan *flavonoid*, sehingga protein sel bakteri menjadi kehilangan aktivitas biologinya, akibatnya fungsi

permeabilitas sel bakteri terganggu dan sel bakteri akan mengalami lisis yang berakibat pada kematian sel bakteri (Harborne, 1987).

Pertumbuhan sel bakteri dapat terganggu oleh komponen *fenol* dari sari buah belimbing wuluh, yaitu dengan cara mendenaturasi protein sel bakteri. Akibat terdenaturasinya protein sel bakteri, maka semua aktivitas metabolisme sel bakteri terhenti, sebab semua aktivitas metabolisme sel bakteri dikatalisis oleh enzim yang merupakan protein (Lawrence dan Block, 1968). Menurut Marcus et al (1991), *fenol* juga dapat menyebabkan kerusakan dinding sel. *Fenol* berikatan dengan protein melalui ikatan *hidrogen*, sehingga mengakibatkan struktur protein menjadi rusak. Sebagian besar struktur dinding sel dan membran sitoplasma bakteri mengandung protein dan lemak.

Senyawa yang terdapat pada buah belimbing wuluh dapat berfungsi sebagai desinfektan untuk menghambat dan membunuh mikoba. Dimana seperti kita ketahui setiap tanaman yang ditumbuhkan oleh Allah swt tentunya memiliki kegunaan yang berbeda- beda.

Penjelasan diatas didukung dengan firman Allah swt dalam QS al-Syu'ara;/26: 7

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Terjemahannya:

*“Dan Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?”* (Departemen Agama RI, 2010:572).

Ayat tersebut menjelaskan bahwa fenomena tumbuhan yang beraneka ragam secara morfologi menampilkan gambaran yang unik tersendiri. Tidak dipungkiri bahwa keanekaragaman tumbuhan adalah fenomena alam yang harus dikaji dan

dipelajari, untuk dimanfaatkan sepenuhnya bagi kesejahteraan manusia. Keanekaragaman juga merupakan bagian dari tanda-tanda kebesaran Allah swt. Keanekaragaman tumbuhan jika dipelajari tentunya akan kita temukan persamaan maupun perbedaan diantaranya.

Berdasarkan ayat tersebut kata *karim* antara lain digunakan untuk menggambarkan segala sesuatu yang baik bagi setiap objek yang disifatinya. Tumbuhan yang baik adalah tumbuhan yang subur dan bermanfaat.

Berdasarkan hasil perhitungan angka lempeng total yang berada pada piring sebelum dan sesudah desinfektan menggunakan larutan buah belimbing wuluh diperkuat dengan hasil analisis secara statistik dengan menggunakan uji Paired Sampel Test. Berdasarkan hasil analisis data angka lempeng total diperoleh nilai *Asymp. Sig (2-tailed)* dari hasil pemeriksaan jumlah kuman yaitu pada konsentrasi 5,0%, kantin pertama (.004), kantin kedua (.015) dan kantin ketiga (.003). Pada hasil pemeriksaan jumlah kuman pada konsentrasi 7,5%, yaitu kantin pertama (.007), kantin kedua (.027) dan kantin ketiga (.001). Adapun hasil pemeriksaan jumlah kuman pada konsentrasi 10,0%, yaitu kantin pertama (.001), kantin kedua (.014) dan kantin ketiga (.000). karena nilai  $sig < 0,05$  maka dinyatakan bahwa terdapat perbedaan jumlah kuman sebelum dan sesudah desinfektan menggunakan larutan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*).



#### **D. Keterbatasan Peneliti/Penelitian**

Peneliti menyadari bahwa dalam suatu penelitian tidak ada penelitian yang sempurna karena kesempurnaan hanya milik Allah swt. Akan tetapi, peneliti harus berusaha semaksimal mungkin untuk melakukan penelitian yang mendekati kesempurnaan.

Peneliti menyadari bahwa dalam penelitian ini memiliki banyak keterbatasan, yaitu :

1. Pada penelitian ini peneliti hanya memeriksa penurunan bakteri secara umum saja, tanpa memeriksa jenis kuman yang dapat di matikan oleh larutan buah belimbing wuluh.
2. Pada penelitian ini juga hanya meneliti peralatan makan berupa piring tidak meneliti peralatan makan lainnya.
3. Pada penelitian ini tidak mengukur kelembapan pada tempat pengambilan sampel.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Rata – rata penurunan jumlah kuman pada sampel tanpa perlakuan (kontrol) yaitu sebesar 453,33 koloni/cm<sup>2</sup> artinya penggunaan air bersih kurang mampu dalam menurunkan jumlah kuman pada peralatan makan. Rata – rata penurunan jumlah kuman pada sampel perlakuan, yang mempunyai rata – rata penurunan jumlah kuman tertinggi terjadi pada larutan buah belimbing wuluh konsentrasi 10,0% yaitu sebesar 3590,55 koloni/cm<sup>2</sup>, selanjutnya pada larutan buah belimbing wuluh konsentrasi 7,5% yaitu sebesar 2411,11 koloni/cm<sup>2</sup> dan rata – rata penurunan terendah terjadi pada larutan buah belimbing konsentrasi 5,0% yaitu sebesar 1606,66 koloni/cm<sup>2</sup>.

Berdasarkan hasil uji *Paired Sample test* diperoleh nilai *Asymp. Sig (2-tailed)* pada semua sampel perlakuan baik konsentrasi 5,0%, konsentrasi 7,5% dan konsentrasi 10,0% <0,05, maka dinyatakan bahwa terdapat perbedaan jumlah kuman sebelum dan sesudah desinfektan menggunakan larutan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*).

#### **B. Implikasi**

1. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan untuk melakukan variasi waktu kontak peralatan makan dengan larutan buah belimbing wuluh atau melakukan variasi konsentrasi larutan buah belimbing wuluh dengan cara menaikkan konsentrasinya sehingga di dapatkan jumlah kuman yang memenuhi syarat.

2. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan sebelum melakukan penelitian sebaiknya melakukan uji praeksperimen untuk mengetahui konsentrasi yang tepat untuk menurunkan kuman sesuai dengan PERMENKES No.1098/Menkes/SK/VII/2011.



## ***Daftar Pustaka***

- Abraham, C. M. (2016). Antibacterial effects of Averrhoa Bilimbi L . Fruit Extracts. *International Research Journal of Biological Sciences*, 5(8), 72–74.
- Ahmad, M., 2006. Anti Inflammatory Activities of Nigella sativa Linn ( Kalongi, Blackseed). Available at: [http : //lailanurhayati.multiply.com/journal](http://lailanurhayati.multiply.com/journal) [Accessed February 26, 2017].
- Anwar, 1990. *Pedoman Bidang Studi Makanan dan Minuman pada Instansi Tenaga Sanitasi*, Jakarta.
- Anwar, 1987. *Sanitasi Makanan dan Minuman pada Institusi Pendidikan Tenaga Sanitarian*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Anwar, A., 1989. *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*, Jakarta: Mutiara Jakarta.
- Astawan, M. dan Febrinda, A.E., 2010. Potensi Dedak dan Bekatul Beras sebagai Ingredient Pangan dan Produk Pangan Fungsional. *Jurnal Pangan*, pp.14 – 21.
- Azari, J.T., 2013. Studi Komparatif Pencucian Alat Makan dengan Perendaman dan Air Mengalir Terhadap Jumlah Kuman pada Alat Makan di Warung Makan Bu AM Gonilan. *Skripsi*.
- Azhari, A., 2014. Identifikasi Esherichia Coli Pada Peralatan Makan Yang Digunakan Oleh Pedagang Makanan Cafeteria Perpustakaan Kampus II Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. *Skripsi*, (Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.).
- BPOM RI, 1989. *Keputusan Dirjen POM Nomor 03726/B/SK/VII/89 tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba Dalam Makanan*, Jakarta.
- BPOM RI, 2014. KLB Keracunan Pangan. *Online*. Available at: <http://www2.pom.go.id/surv/events/KLBPangan.asp>.
- Buckle, et al, 1987. *Ilmu Pangan*, Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Cahyaningsi, C.H.K.A.T., 2009. Hubungan Higiene Sanitasi dan Prilaku Penjamah Makanan dengan Kualitas Bakteriologi Peralatan Makan di warung Makan. *Jurnal Berita Kedokteran Masyarakat*, 25(4), pp.180 – 188.
- Chandra, B., 2007. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*, Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Dalimartha, S., 2008. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid V.*, Jakarta: Permata Bunda.
- Das, S.C. et al., 2011. Antibacterial and cytotoxic activities of methanolic extracts of

leaf and fruit parts of the plant *Averrhoa bilimbi* ( Oxalidaceae ) Department of Pharmacy , Southeast University , Dhaka , Bangladesh. *AMERICAN JOURNAL OF SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH*, pp.531–536.

Depkes RI, 2004. *Hygiene Sanitasi Makanan dan Minuman*, Jakarta: Ditjen PPM dan PL.

Depkes RI, 2003. *Keputusan Menteri Kesehatan RI No.1098/Menkes/SK/VII/ 2003 Tentang Persyaratan Higiene Sanitasi Rumah Makan dan Restoran*, Jakarta.

Depkes RI, 2011. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1096/Menkes/Per/VI/2011 tentang Higiene Sanitasi Jasaboga*, Indonesia: Sekretariat Negara RI.

Depkes RI, 1989. *Permenkes RI No. 304/Menkes/Per/IV/1989, Tentang Persyaratan Kesehatan Restoran dan Rumah Makan dan Petunjuk Pelaksanaannya*, Jakarta.

Entjang, I., 2013. *Mikrobiologi dan Parasitologi untuk Akademi Keperawatan dan Sekolah Tinggi Kesehatan yang Sederajat*, Bandung: PT. Citra aditya Bakti.

Fahrurnnida & Pratiwi, R., 2015. Kandungan Saponin Buah, Daun dan Tangkai Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). , p.223.

Faradisa, M., 2008. Uji efektifitas antimikroba senyawa saponin dari batang tanaman belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn). *Skripsi*, (Jurusan Kimia. Fakultas Sains dan Teknologi.Universitas Islam Negeri (UIN) Malang).

Ganiswarna, S.G., 2003. *Farmakologi dan Terapi*, Jakarta: Universitas Indonesia.

Gassing, A.Q., 2009. *Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah, Makalah, Skripsi, Tesis dann Desertasi*, Makassar: Alauddin Press.

Harborne, J.B., 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Bandung: ITB.

Hembing, W., 2008. *Ramuan Lengkap Herbal Taklukkan Penyakit*, jakarta: Niaga Swadaya.

Herlih, 1996. Pengaruh Air Perasan Buah Belimbing Wuluh (*Avverrhoa bilimbi* L.) Terhadap Kadar Kolesterol Serum Darah Tikus Putih. *Skripsi*, (Fakultas Farmasi UGM Yogyakarta).

Iptek, 2007. Belimbing Asam. *Online*. Available at: [http://www.iptek.net.id/ind/pd\\_tanobat/view.php?id=69](http://www.iptek.net.id/ind/pd_tanobat/view.php?id=69).

Lathifah, Q.A., 2008. Uji Efektifitas Ekstrak Kasar Senyawa Antibakteri Pada Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Dengan Variasi Pelarut. *Skripsi*, (Falkutas Kimia. Universitas Islam Negeri (UIN) Malang).

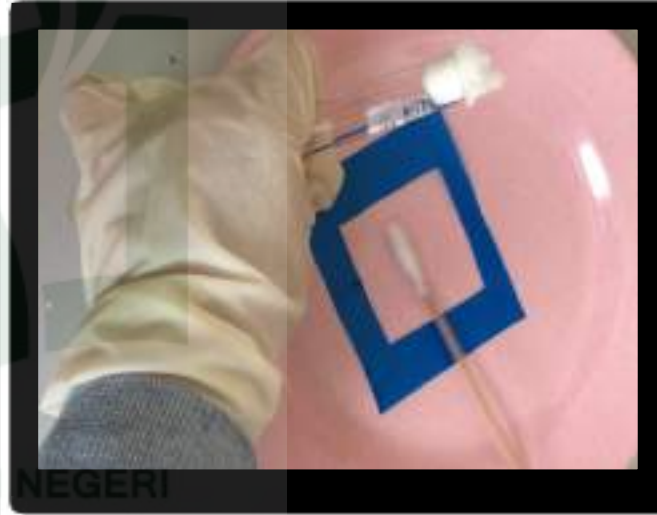
- Laurence., A.C.S.S.B., 1968. *Desinfection, Sterilization and Preservation*, Philadelphia: Lea and Febiger.
- Linn, A., Lam, Z., Chowdhury, M. M. U., Hossain, A., & Rashid, M. A. (2011). Preliminary Antimicrobial , Cytotoxic and Chemical Investigations of, *14*(2), 127–131.
- Marcus, B.E. et al., 1991. Application Of Semiempirical Molecular Orbital Techniques To The Study Of Peroxidase Mediated Oxidation Of Phenols, Anilines, Sulfides and Thiobenzamides. , 47.
- Mario, P., 2011. *Khasiat dan manfaat belimbing wuluh*, Surabaya.
- Martina, 2005. Efektifitas Proses Pencucian Dalam Menurunkan Jumlah Kuman Pada Peralatan Makan. *KTI*, (Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Makassar.).
- Masripah, 2009. Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) Terhadap Kultur Aktif *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Skripsi*, (Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta).
- Miean, K.H. dan Mohamed, S., 2001. Flavonoid (myricetin, quercetin, kaempferol, luteolin, and apigenin) content of edible tropical plants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, pp.3106–3112.
- Moehyi, S., 2000. *Penyelenggaraan Makanan Institusi Dan Jasa Boga*, Jakarta: Bhataara.
- Mualim, Jubaidi, H., 2012. Metode Sterilisasi pada Alat Makan dalam Menurunkan Kandungan Bakteriologi di Rumah Sakit M. YUNUS Kota Bengkulu Tahun 2012.
- Mulia, R., 2005. *Pengantar Kesehatan Lingkungan Pertama.*, Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- Nirwana, 2013. Kemampuan Larutan Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Dalam Menurunkan Jumlah Kuman Pada Proses Pencuciaan Peralatan Makan. *KTI*, (Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Makassar).
- Notoadmodjo, S., 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Pino, J.A.R.M. and A.B., 2004. Volatile Components of *Averrhoa bilimbi* L. Fruit Grown in Cuba. *Journal of Essential Oil Research: JEOR*.
- Prayogo, B.S.R. dan R.W.P.F., 2011. Uji Potensi Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas salmonicida* smithia Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 3(9), pp.1689–1699.

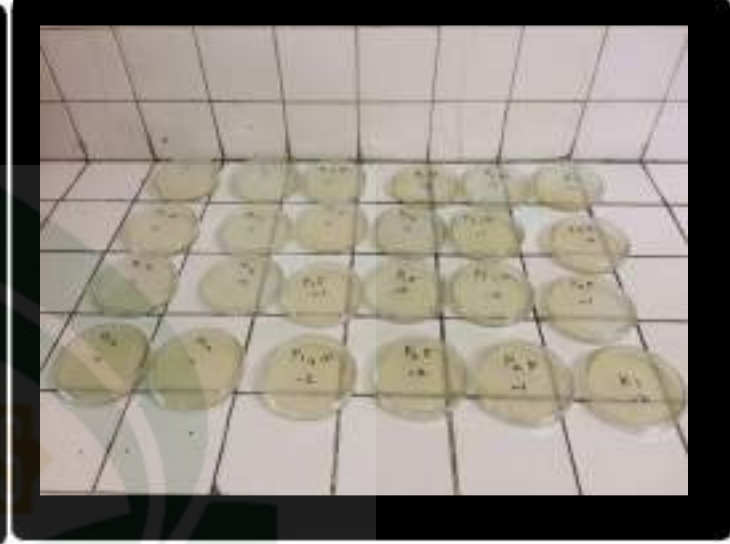


- Rachmawan, O., 2001. *Sumber Kontaminasi dan Teknik Sanitasi*, Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Proyek Pengembangan Sistem Standar dan Pengelolaan, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
- Rahardja, K. and H.T.T., 2002. *Obat-Obat Penting Khasiat, Penggunaan dan Efek Sampingnya* Edisi Ke 5., Jakarta: PT. Gramedia.
- Reski, A.R., Ane, R. La & Manyullei, S., 2014. Kemampuan Larutan Bonggol Nanas Dalam Menurunkan Jumlah Kuman Pada Peralatan Makan. , pp.1–7. Available at: <http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/10974>.
- Subhadrabandhu, S., 2001. Under Utilized Tropical Fruits of Thailand. *Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific*.
- Susilawati, A., 2012. *Panduan Praktikum Kesehatan Lingkungan*, Makassar: UIN Alauddin.
- Wong, K.C. and Wong, S.N., 1995. Volatile constituents of Averrhoa bilimbi L. fruit. *J. Essent. Oil Res.*, 7(691 - 693).
- Yunus, U.M., 2011. Studi Kualitas Bakteriologi Peralatan Makan di Rumah Sakit Khusus Daerah Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2011. *Skripsi*, (Jurusan Kesehatan Masyarakat Makassar).
- Zakaria, Z.A.H.Z.E.F.P.H.A.M.M.J. and E.N.H.E.Z., 2007. In vitro Antibacterial Activity of Averrhoa bilimbi L. Leaves and Fruits Extracts. *International Journal of Tropical Medicine*, 2(3), pp.96–100. Available at: <http://medwelljournals.com/abstract/?doi=ijtmmed.2007.96.100>.

## DOKUMENTASI







UNIVERSITY OF ISLAM NEGERI  
ALAUDDIN  
MAKASSAR









## Explore

### Descriptives

		Statistic	Std. Error
sebelum perlakuan	Mean	3583.89	316.729
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	2853.51	
	Upper Bound	4314.27	
	5% Trimmed Mean	3603.49	
	Median	3800.00	
	Variance	902854.861	
	Std. Deviation	950.187	
	Minimum	1840	
	Maximum	4975	
	Range	3135	
	Interquartile Range	1265	
	Skewness	-.659	.717
	Kurtosis	.408	1.400
setelah perlakuan	Mean	1932.22	301.034
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	1238.04	
	Upper Bound	2626.41	
	5% Trimmed Mean	1929.97	
	Median	2080.00	
	Variance	815594.444	
	Std. Deviation	903.103	

Sebelum Perlakuan	Minimum	330	
	Maximum	3575	
	Range	3245	
	Interquartile Range	880	
	Skewness	-.098	.717
	Kurtosis	1.368	1.400
	Mean	4521.11	507.585
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 3350.62 Upper Bound 5691.60	
	5% Trimmed Mean	4545.12	
	Median	5260.00	
	Variance	2318779.861	
	Std. Deviation	1522.754	

#### Descriptives

		Statistic	Std. Error
Sebelum Perlakuan	Minimum	2400	
	Maximum	6210	
	Range	3810	
	Interquartile Range	2990	
	Skewness	-.404	.717
	Kurtosis	-1.929	1.400
Sesudah Perlakuan	Mean	2085.00	426.197

Sebelum Perlakuan	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1102.19	
		Upper Bound	3067.81	
	5% Trimmed Mean		2075.56	
	Median		2760.00	
	Variance		1634793.750	
	Std. Deviation		1278.591	
	Minimum		590	
	Maximum		3750	
	Range		3160	
	Interquartile Range		2445	
	Skewness		-.102	.717
	Kurtosis		-2.173	1.400
	Mean		6291.67	718.891
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	4633.90	
		Upper Bound	7949.43	
	5% Trimmed Mean		6202.41	
	Median		5810.00	
	Variance		4651237.500	
	Std. Deviation		2156.673	
	Minimum		3985	
	Maximum		10205	
	Range		6220	
	Interquartile Range		3915	
	Skewness		.609	.717

	Kurtosis	- .502	1.400
Sesudah Perlakuan	Mean	3103.33	658.850

#### Descriptives

			Statistic	Std. Error
Sesudah Perlakuan	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1584.02	
		Upper Bound	4622.64	
	5% Trimmed Mean		3021.48	
	Median		2690.00	
	Variance		3906750.000	
	Std. Deviation		1976.550	
	Minimum		775	
	Maximum		6905	
	Range		6130	
	Interquartile Range		3220	
	Skewness		.796	.717
	Kurtosis		.143	1.400

### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
sebelum perlakuan	.196	9	.200 <sup>+</sup>	.942	9	.600
setelah perlakuan	.239	9	.146	.925	9	.433
Sebelum Perlakuan	.242	9	.137	.857	9	.088
Sesudah Perlakuan	.257	9	.089	.841	9	.059
Sebelum Perlakuan	.158	9	.200 <sup>+</sup>	.924	9	.422
Sesudah Perlakuan	.146	9	.200 <sup>+</sup>	.937	9	.555

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

### sebelum perlakuan

sebelum perlakuan Stem-and-Leaf Plot

Frequency Stem & Leaf

2.00 Extremes (=<2440)

1.00 3 . 3

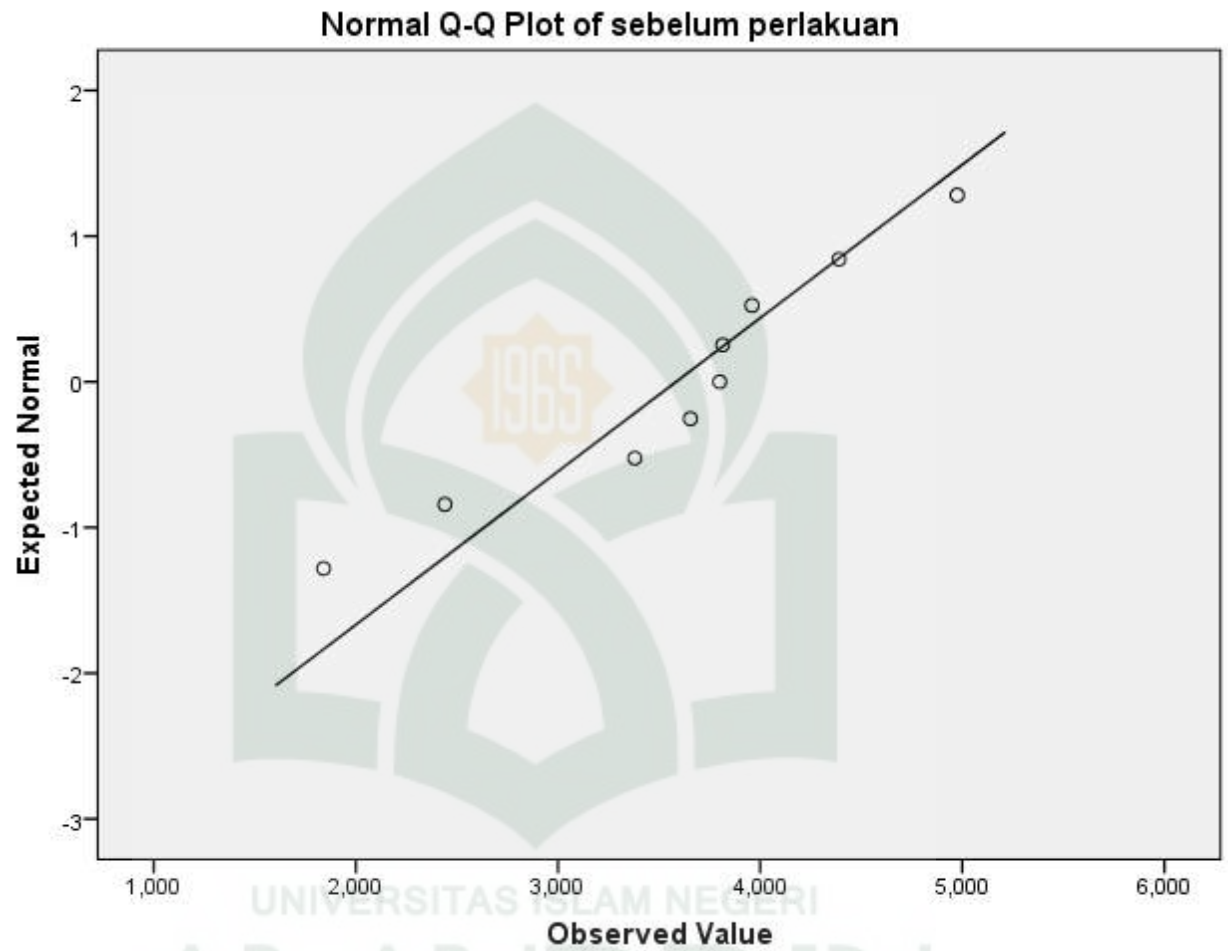
4.00 3 . 6889

1.00 4 . 3

1.00 Extremes (>=4975)

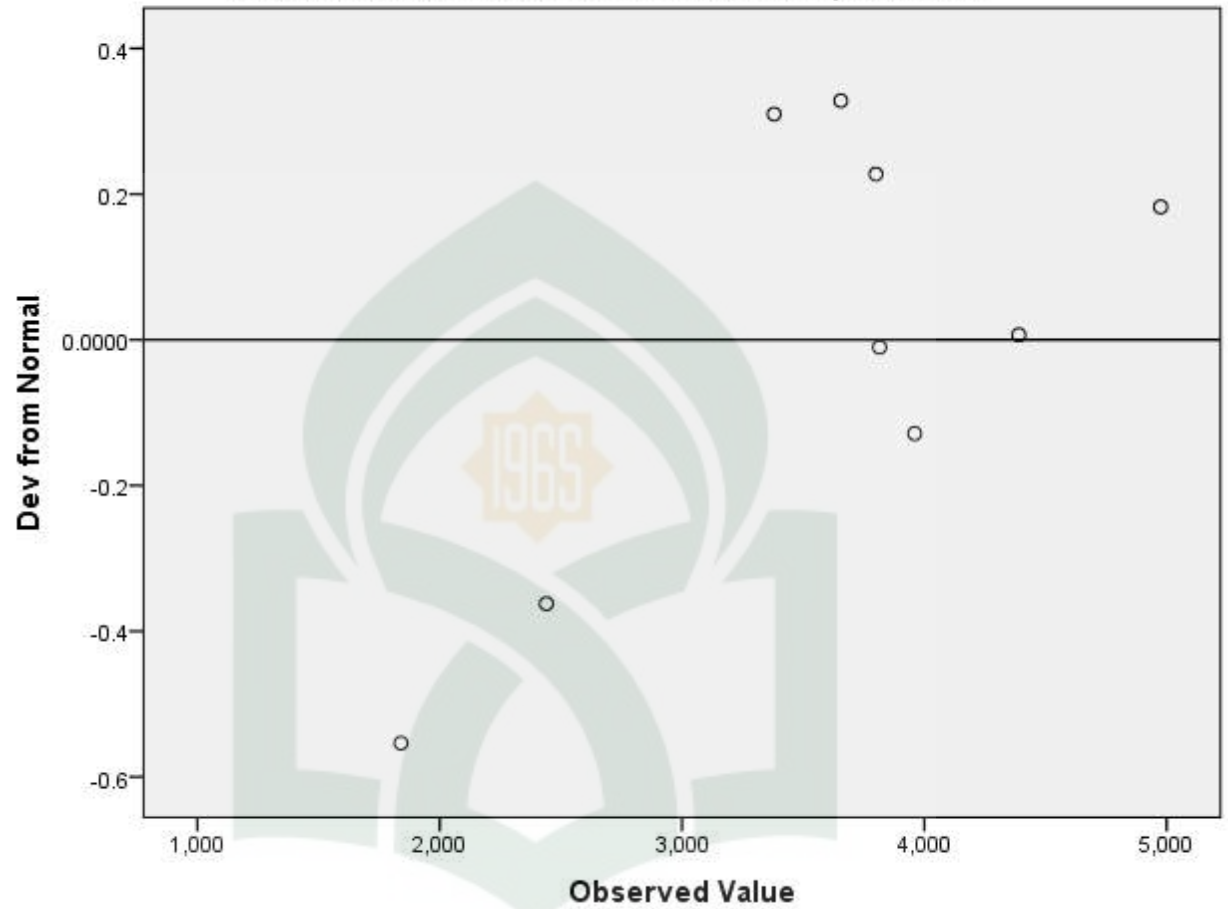
Stem width: 1000

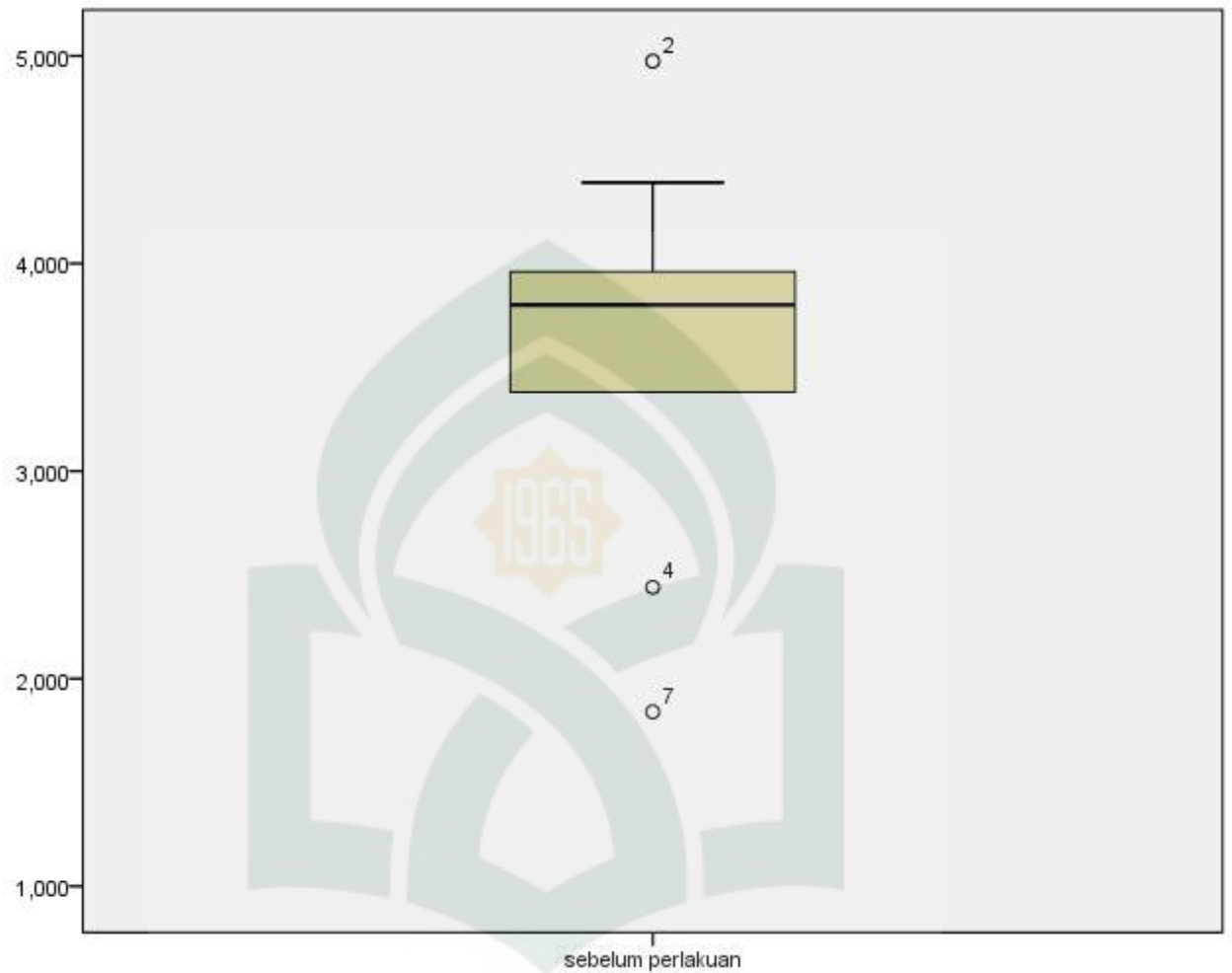
Each leaf: 1 case(s)





Detrended Normal Q-Q Plot of sebelum perlakuan





### setelah perlakuan

setelah perlakuan Stem-and-Leaf Plot

Frequency Stem & Leaf

2.00 Extremes (= < 975)

2.00 18 . 45

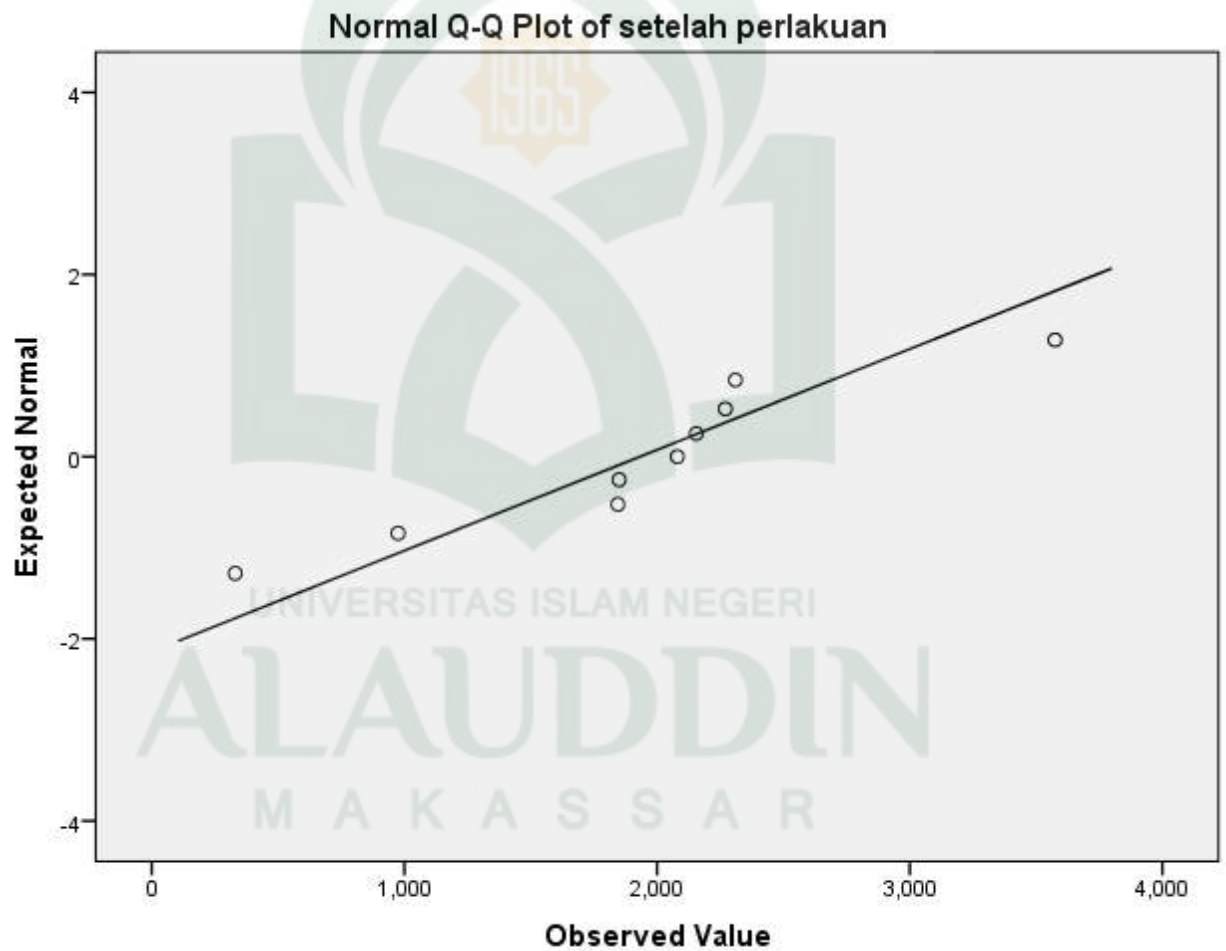
.00 19 .

1.00 20 . 8

1.00 21 . 5  
1.00 22 . 7  
1.00 23 . 1  
1.00 Extremes (>=3575)

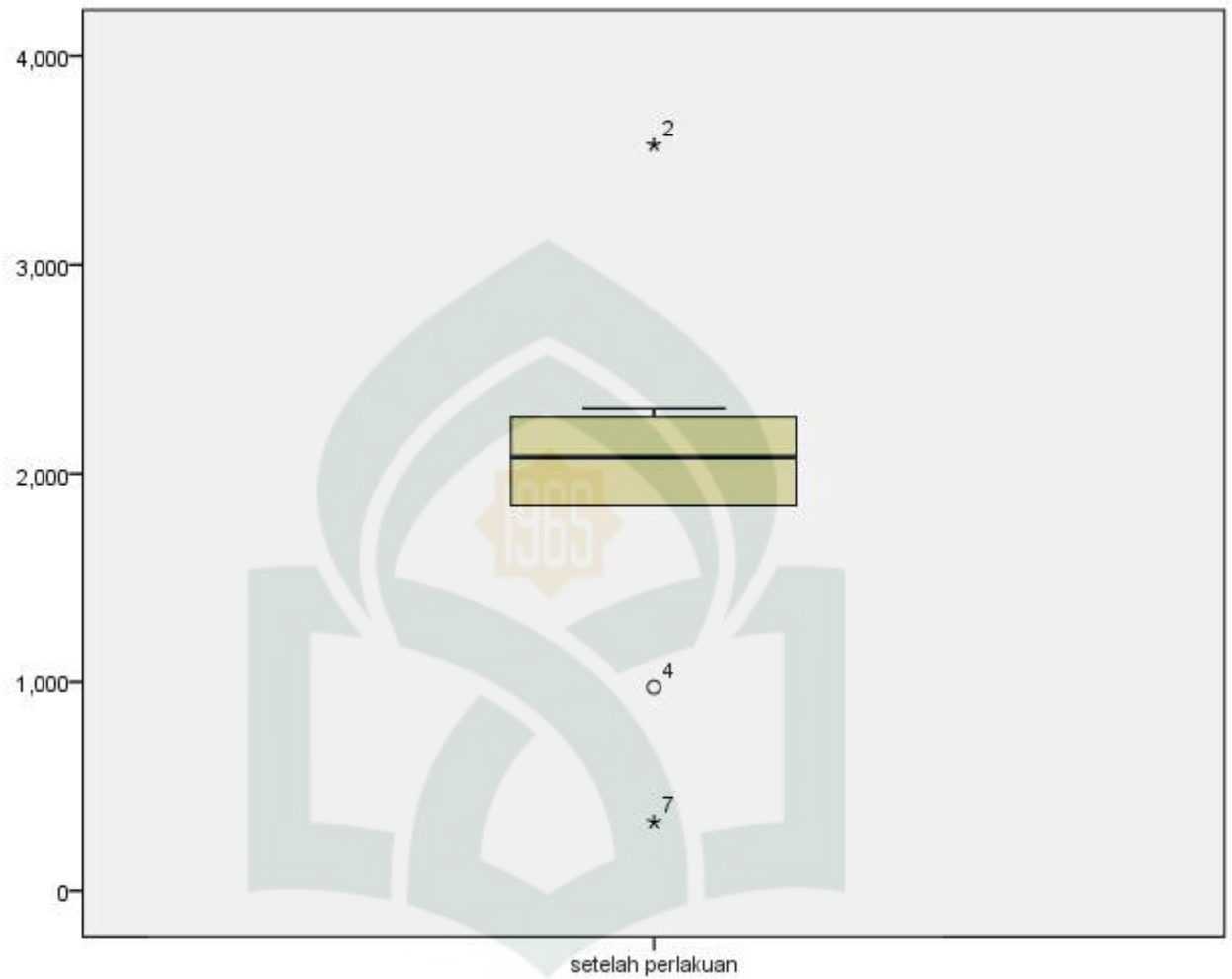
Stem width: 100

Each leaf: 1 case(s)



Detrended Normal Q-Q Plot of setelah perlakuan





## Sebelum Perlakuan

Sebelum Perlakuan Stem-and-Leaf Plot

Frequency Stem & Leaf

3.00 2 . 479

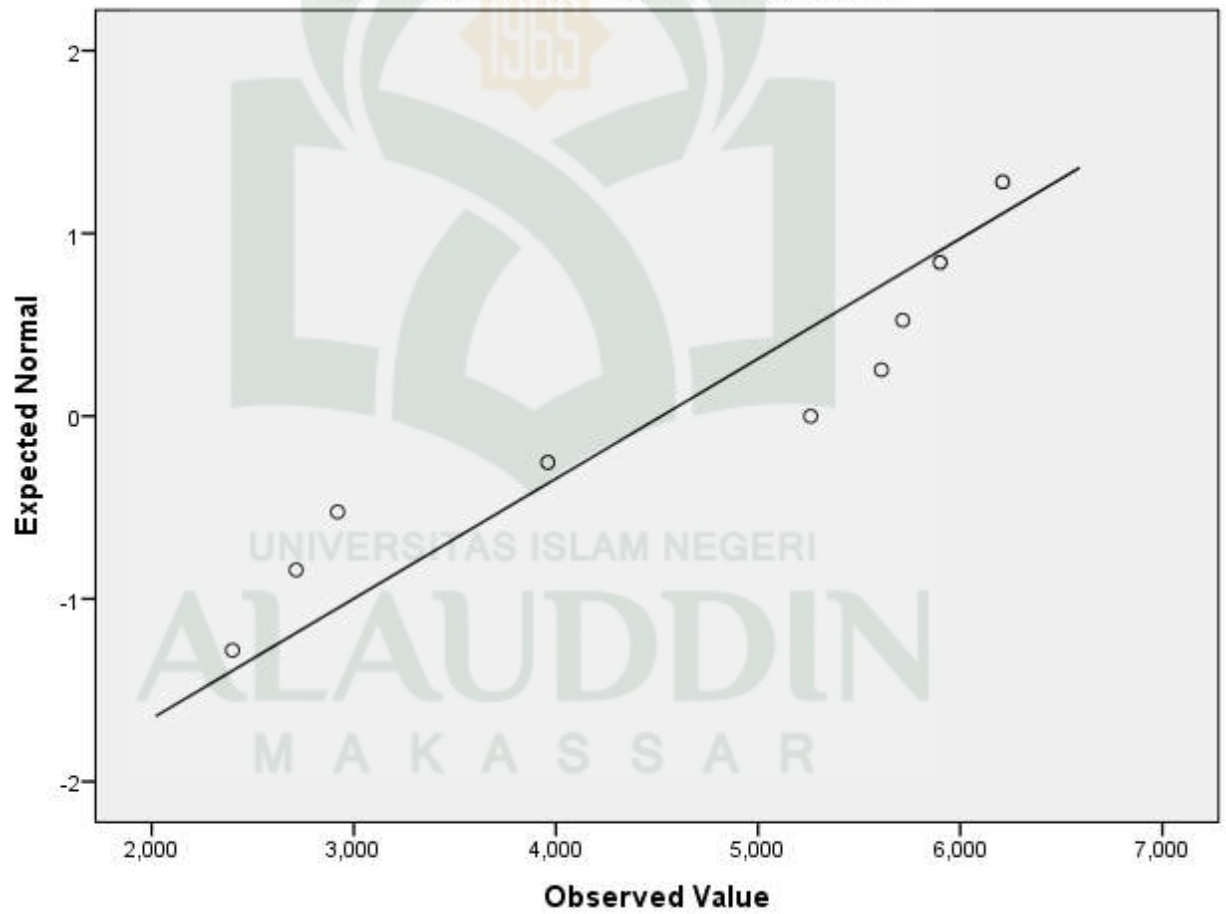
1.00 3 . 9

.00	4 .
4.00	5 . 2679
1.00	6 . 2

Stem width: 1000

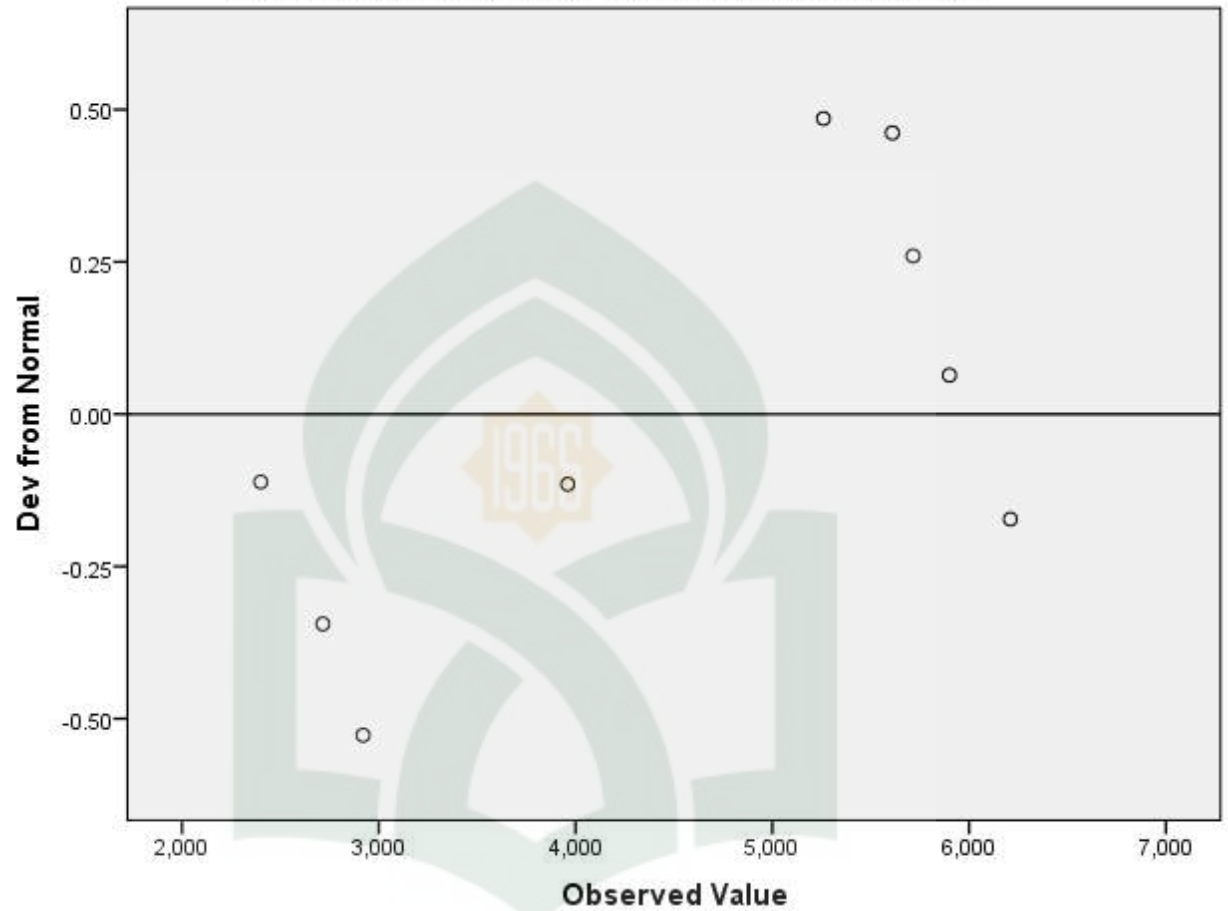
Each leaf: 1 case(s)

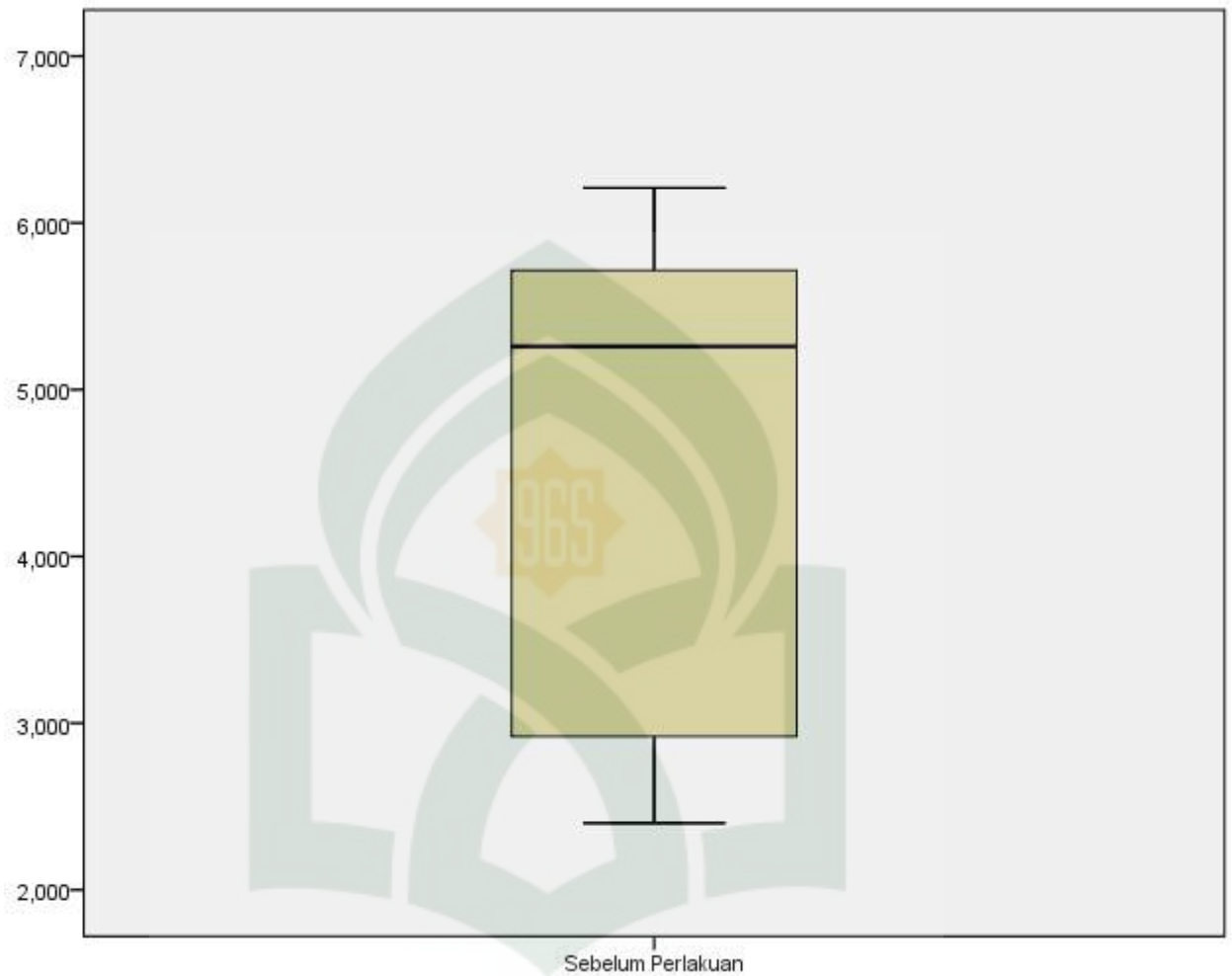
Normal Q-Q Plot of Sebelum Perlakuan





Detrended Normal Q-Q Plot of Sebelum Perlakuan





## Sesudah Perlakuan

Sesudah Perlakuan Stem-and-Leaf Plot

Frequency   Stem & Leaf

3.00   0 . 577

1.00   1 . 0

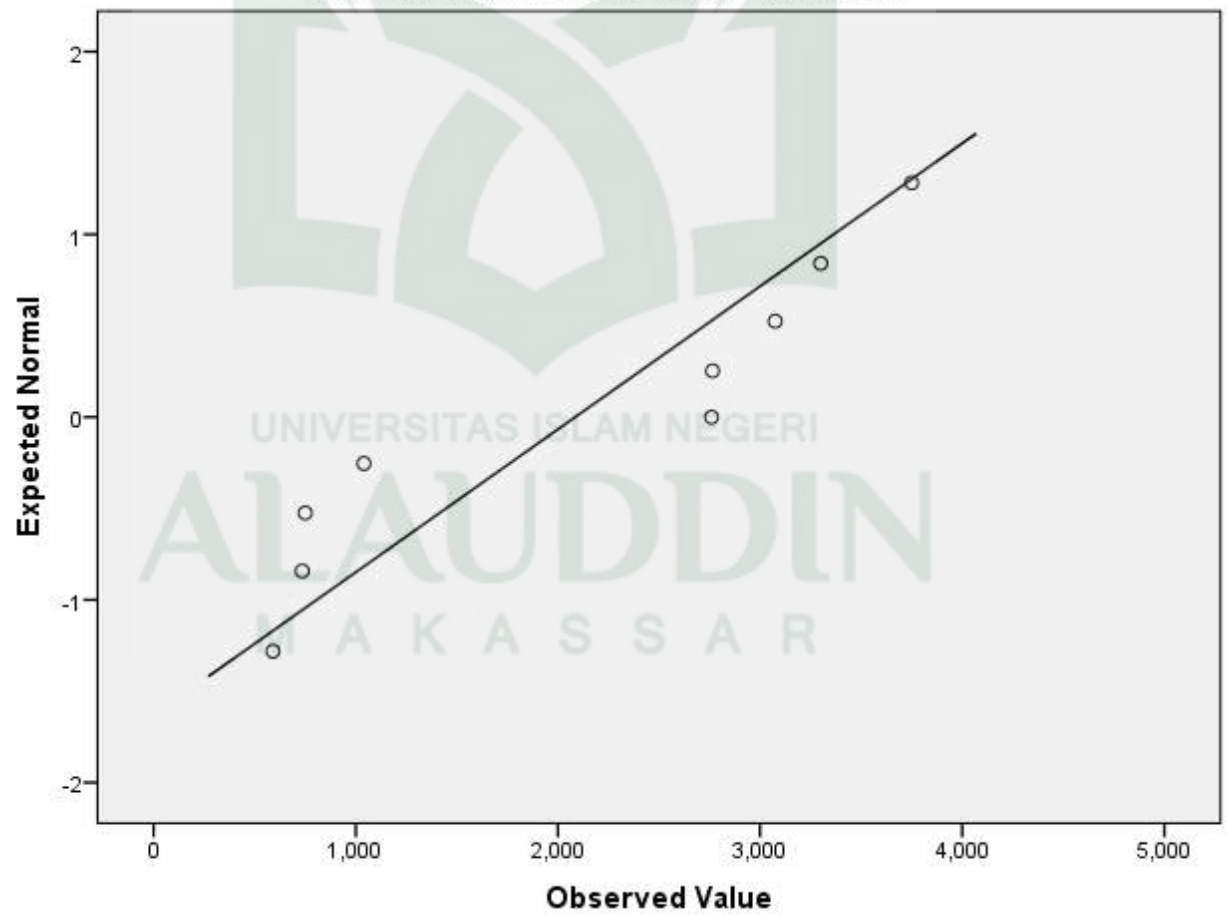
2.00 2 . 77

3.00 3 . 037

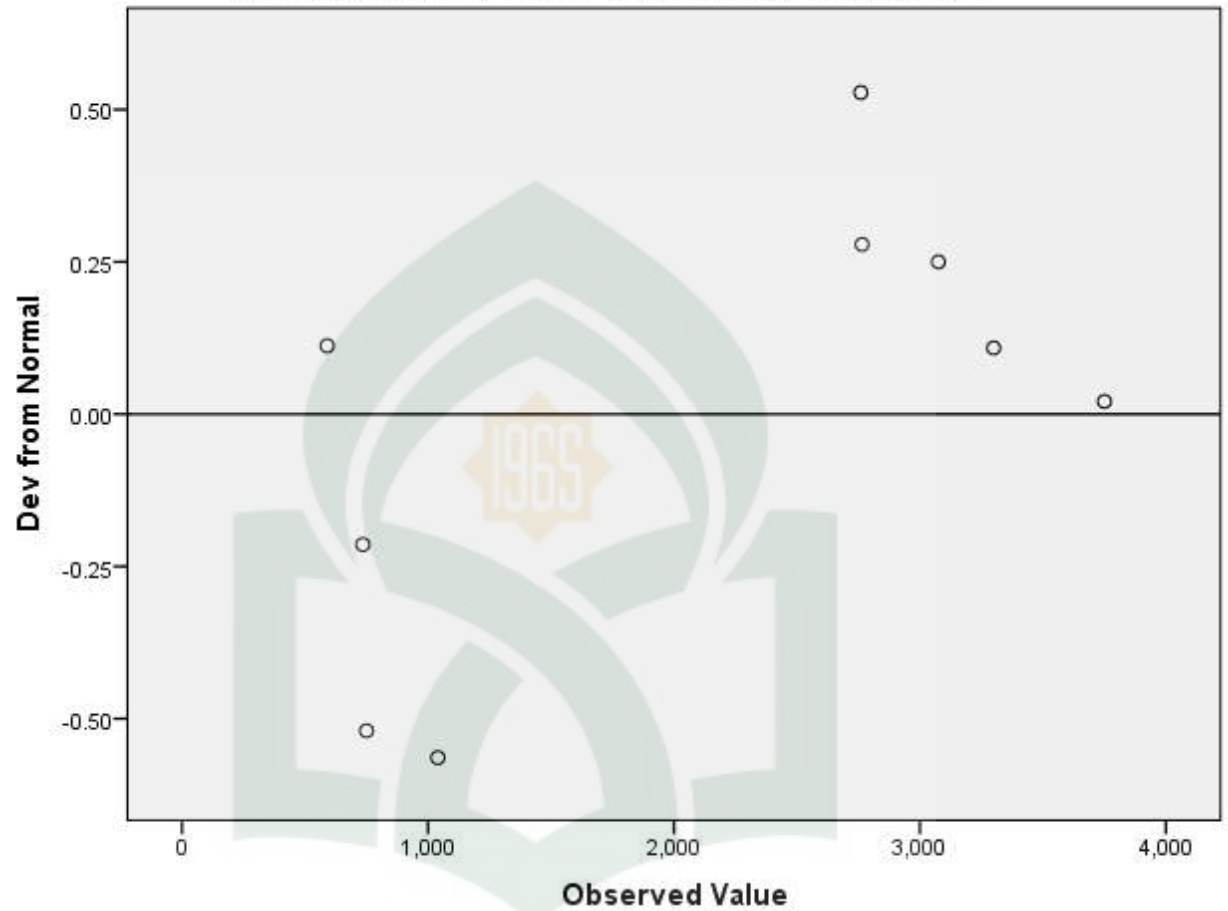
Stem width: 1000

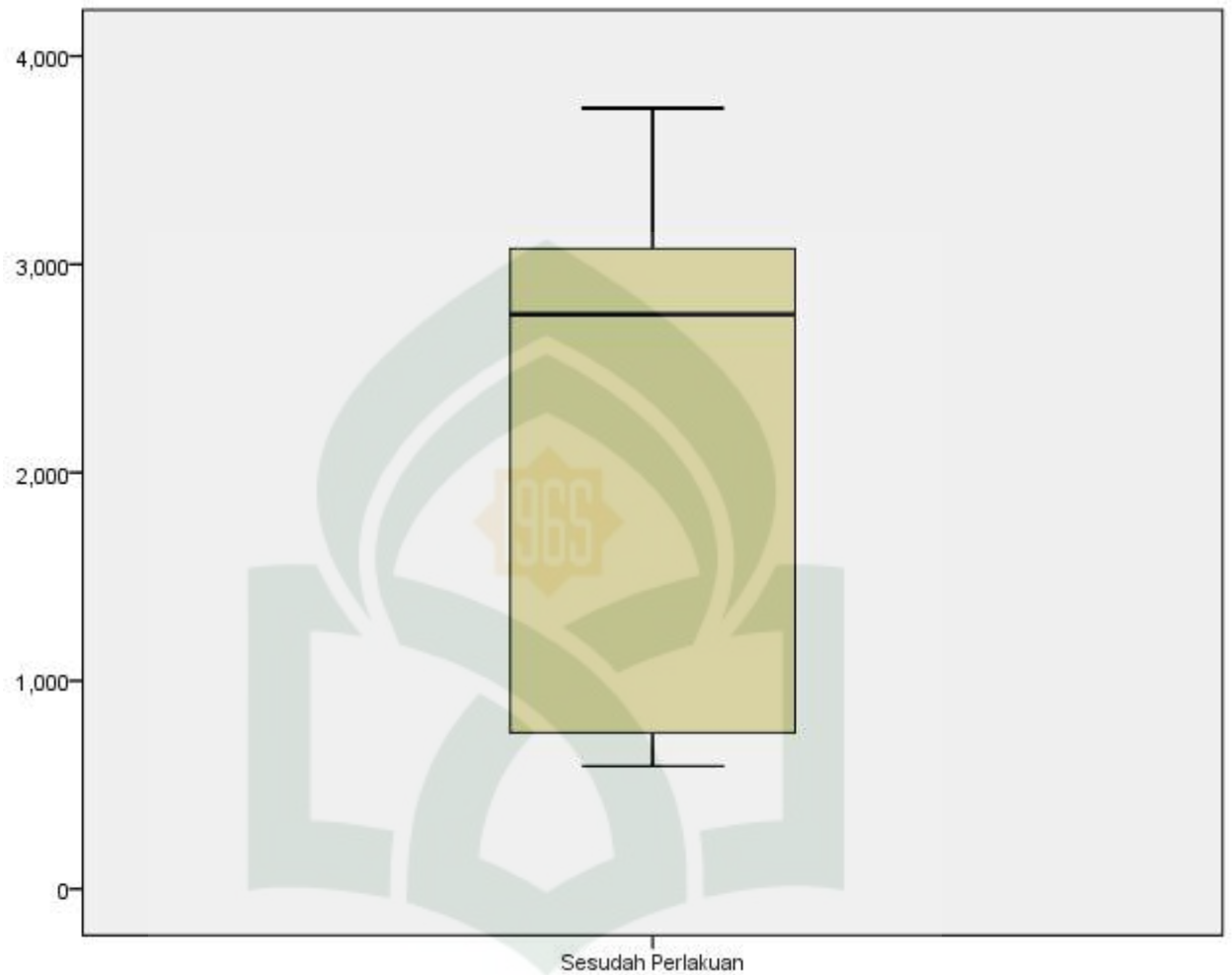
Each leaf: 1 case(s)

Normal Q-Q Plot of Sesudah Perlakuan



Detrended Normal Q-Q Plot of Sesudah Perlakuan





## Sebelum Perlakuan

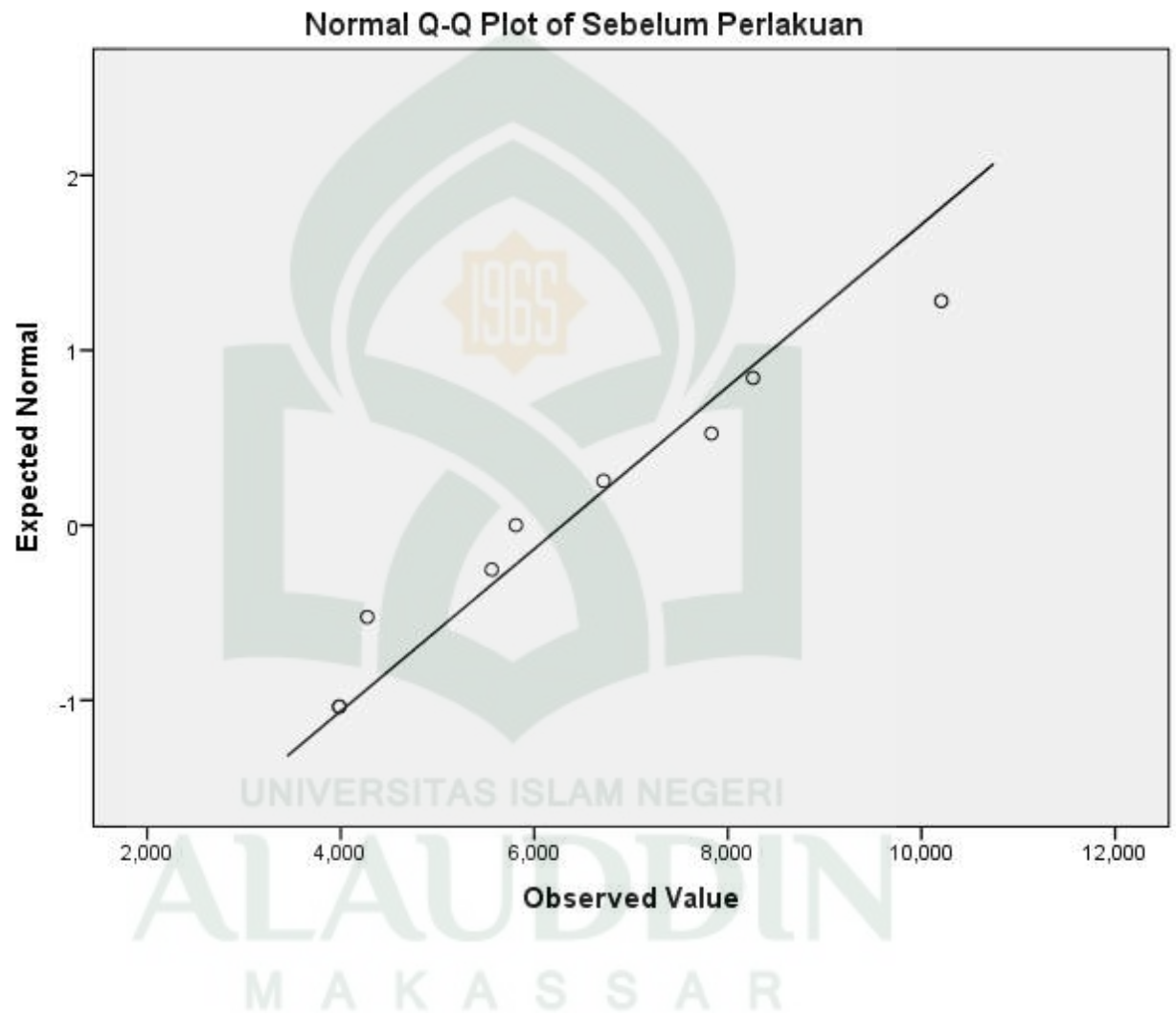
Sebelum Perlakuan Stem-and-Leaf Plot

Frequency   Stem & Leaf

3.00	0 . 334
5.00	0 . 55678
1.00	1 . 0

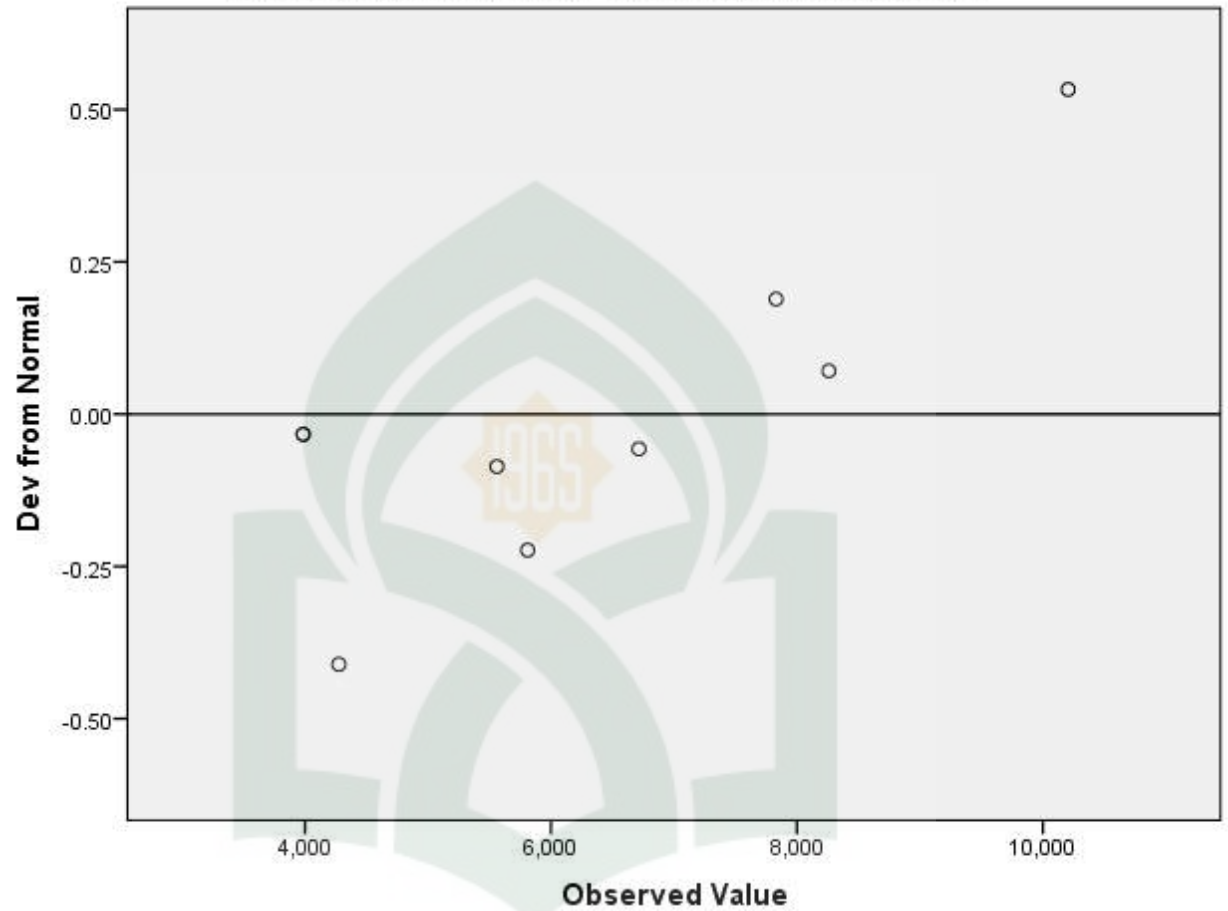
Stem width: 10000

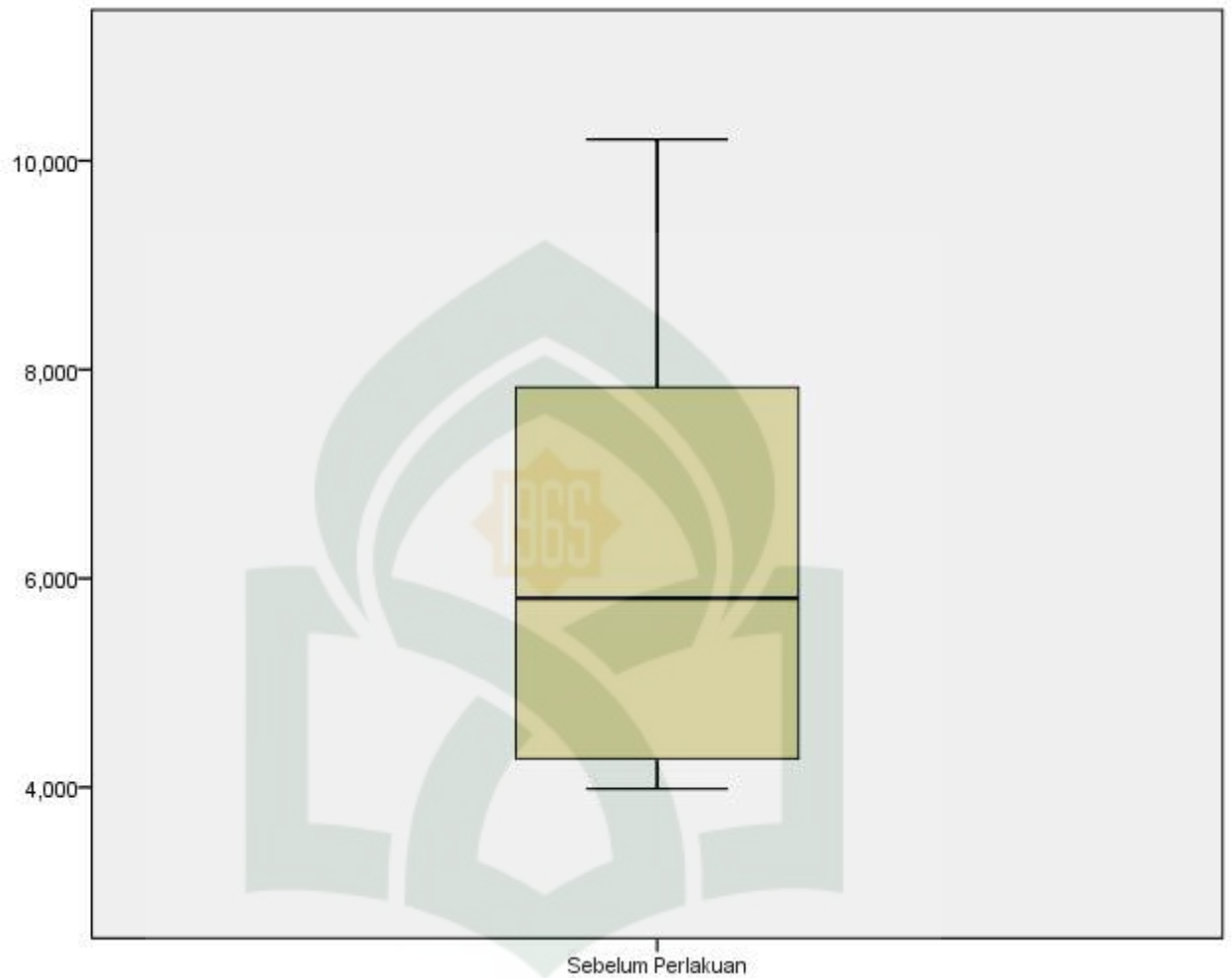
Each leaf: 1 case(s)





Detrended Normal Q-Q Plot of Sebelum Perlakuan





## Sesudah Perlakuan

Sesudah Perlakuan Stem-and-Leaf Plot

Frequency Stem & Leaf

3.00 0 . 011

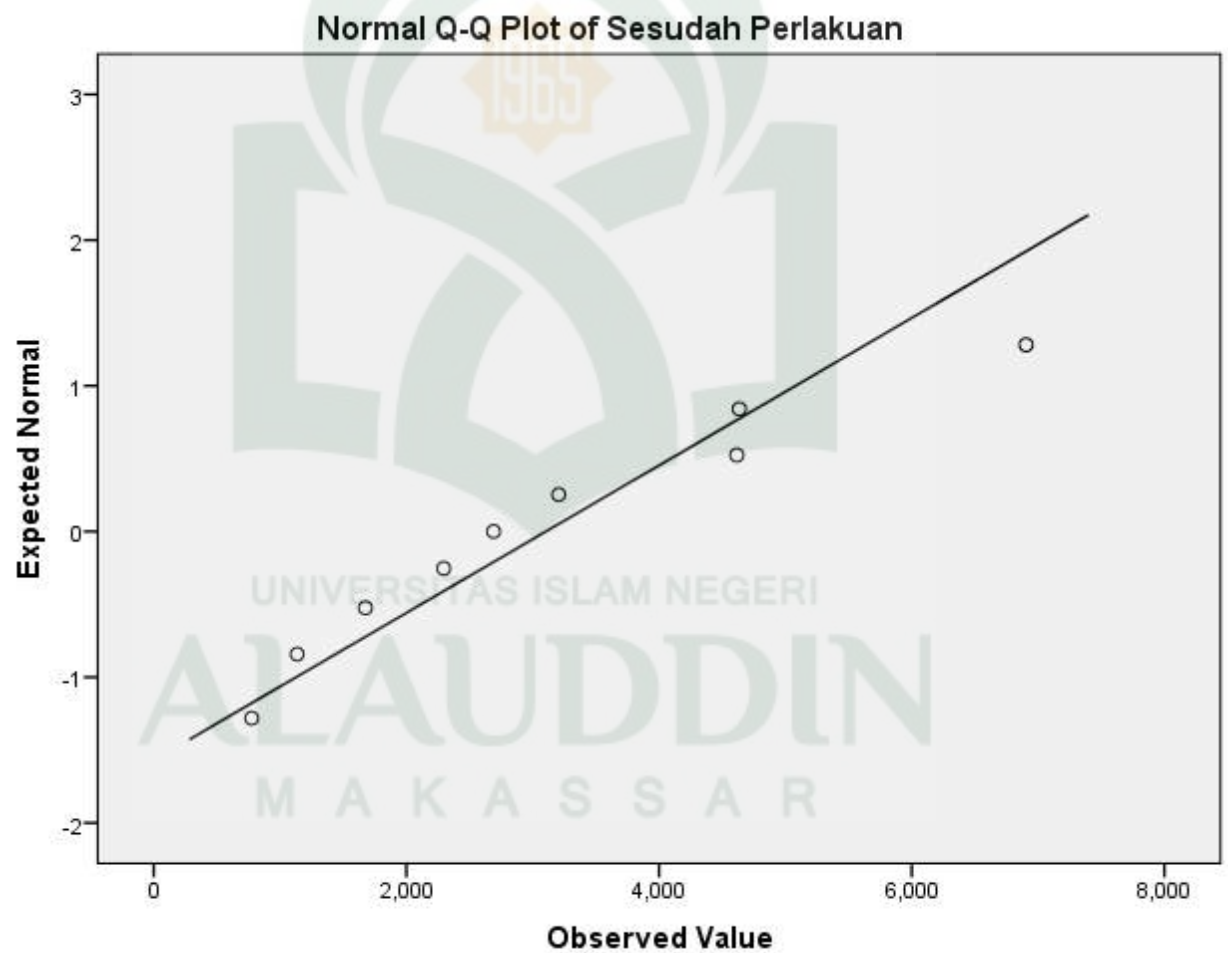
3.00 0 . 223

2.00 0 . 44

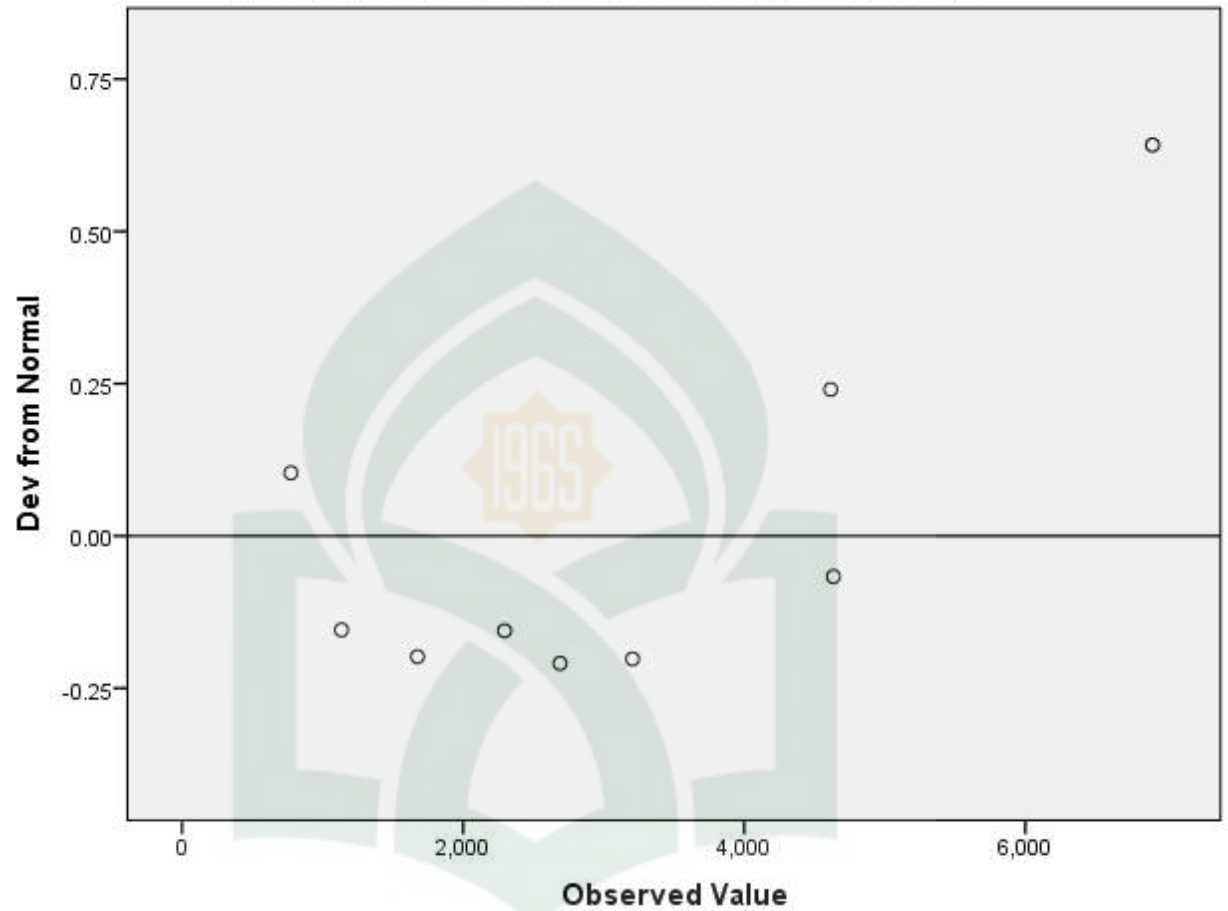
1.00 0 . 6

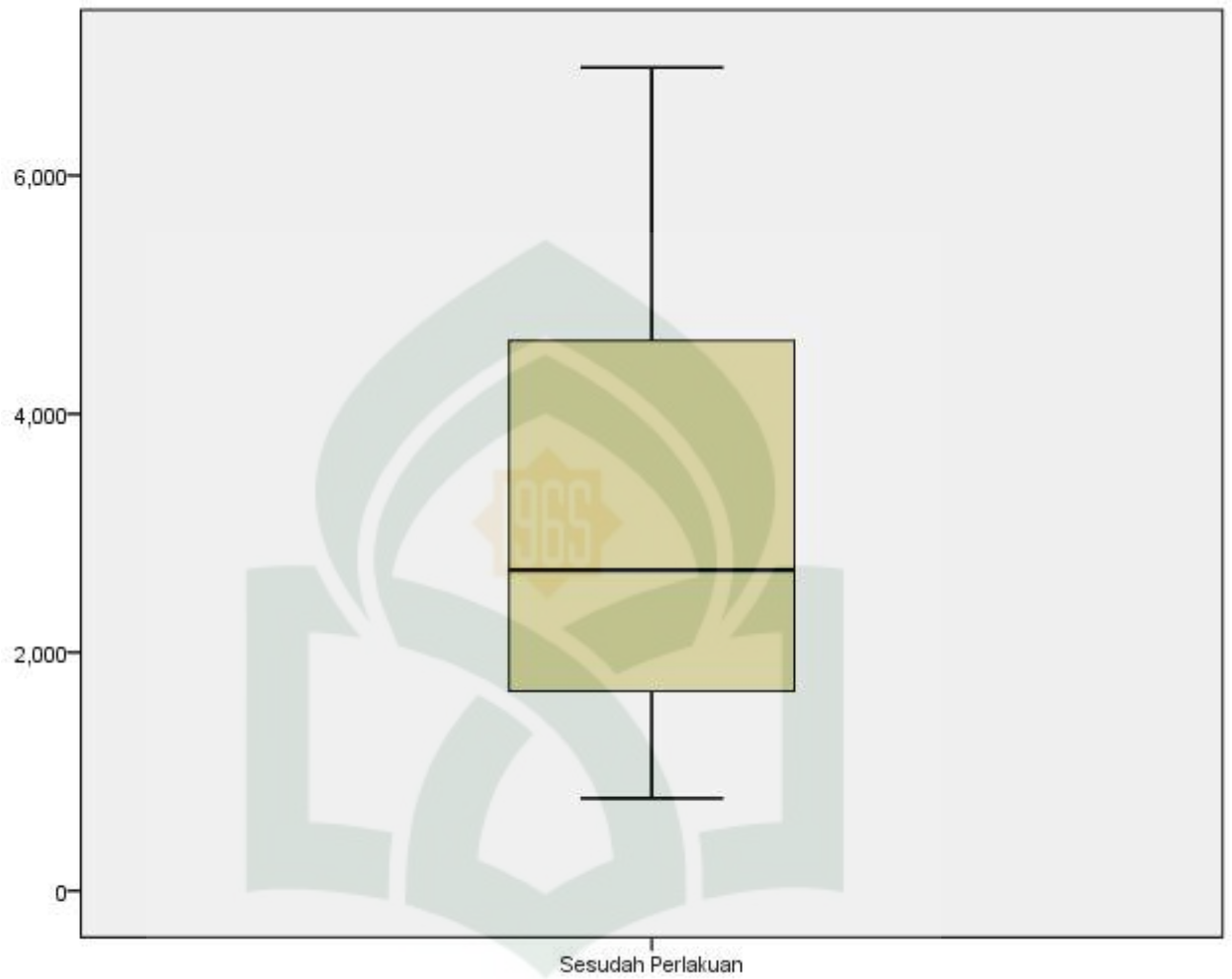
Stem width: 10000

Each leaf: 1 case(s)



Detrended Normal Q-Q Plot of Sesudah Perlakuan





UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

## T-Test

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
sebelum perlakuan	4196.67	3	674.098	389.191
setelah perlakuan	2603.33	3	842.323	486.316

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
sebelum perlakuan & setelah perlakuan	3	.998	.035

**Paired Samples Test**

		Paired Differences			
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference
					Lower
Pair 1	sebelum perlakuan - setelah perlakuan	1593.333	173.373	100.097	1162.650

**Paired Samples Test**

	Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
	95% Confidence Interval of the Difference			



		Upper			
Pair 1	sebelum perlakuan - setelah perlakuan	2024.017	15.918	2	.004

#### Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Sebelum Perlakuan	3403.33	3	975.209	563.037
	Sesudah Perlakuan	1698.33	3	660.688	381.448

#### Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Sebelum Perlakuan & Sesudah Perlakuan	3	.976	.141

#### Paired Samples Test

		Paired Differences			
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference
					Lower
Pair 1	Sebelum Perlakuan - Sesudah Perlakuan	1705.000	360.867	208.347	808.557

### Paired Samples Test

		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Sebelum Perlakuan - Sesudah Perlakuan	2601.443	8.183	2	.015

### Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Sebelum Perlakuan	3151.67	3	1146.128	661.717
	Sesudah Perlakuan	1495.00	3	1035.362	597.767

### Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Sebelum Perlakuan & Sesudah Perlakuan	3	.996	.059

### Paired Samples Test

		Paired Differences			
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference
					Lower
Pair 1	Sebelum Perlakuan - Sesudah Perlakuan	1656.667	150.111	86.667	1283.770

### Paired Samples Test

		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Sebelum Perlakuan - Sesudah Perlakuan	2029.563	19.115	2	.003

### Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Sebelum Perlakuan	4625.00	3	1684.777	972.707
	Sesudah Perlakuan	2265.00	3	1352.248	780.721

### Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Sebelum Perlakuan & Sesudah Perlakuan	3	1.000	.006

### Paired Samples Test

	Paired Differences			
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference
				Lower
Pair 1 Sebelum Perlakuan - Sesudah Perlakuan	2360.000	332.866	192.180	1533.114

### Paired Samples Test

	Paired Differences		t	df	Sig. (2-tailed)
	95% Confidence Interval of the Difference				
	Upper				
Pair 1 Sebelum Perlakuan - Sesudah Perlakuan	3186.886		12.280	2	.007

### Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Sebelum Perlakuan	3	1605.210	926.769
	Sesudah Perlakuan	3	1089.338	628.930

### Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1	3	.931	.238

### Paired Samples Test

		Paired Differences			
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference
					Lower
Pair 1	Sebelum Perlakuan - Sesudah Perlakuan	2471.667	712.572	411.403	701.541

### Paired Samples Test

		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Sebelum Perlakuan - Sesudah Perlakuan	4241.793	6.008	2	.027

### Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Sebelum Perlakuan	4948.33	3	1773.939	1024.184
	Sesudah Perlakuan	2471.67	3	1664.154	960.800

### Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Sebelum Perlakuan & Sesudah Perlakuan	3	.998	.041



### Paired Samples Test

		Paired Differences			
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference
					Lower
Pair 1	Sebelum Perlakuan - Sesudah Perlakuan	2476.667	155.671	89.876	2089.959

### Paired Samples Test

		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Sebelum Perlakuan - Sesudah Perlakuan	2863.374	27.556	2	.001

### Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Sebelum Perlakuan	8765.00	3	1265.474	730.622
	Sesudah Perlakuan	5385.00	3	1316.397	760.022

### Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Sebelum Perlakuan & Sesudah Perlakuan	3	.987	.104

### Paired Samples Test

	Paired Differences			
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference
				Lower
Pair 1 Sebelum Perlakuan - Sesudah Perlakuan	3380.000	216.391	124.933	2842.455

### Paired Samples Test

	Paired Differences		t	df	Sig. (2-tailed)
	95% Confidence Interval of the Difference				
	Upper				
Pair 1 Sebelum Perlakuan - Sesudah Perlakuan	3917.545		27.054	2	.001

### Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	
Pair 1	Sebelum Perlakuan	4991.67	3	1499.478	865.724
	Sesudah Perlakuan	2005.00	3	1073.732	619.919

### Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Sebelum Perlakuan & Sesudah Perlakuan	3	.939	.223

### Paired Samples Test

		Paired Differences			
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference
					Lower
Pair 1	Sebelum Perlakuan - Sesudah Perlakuan	2986.667	614.519	354.793	1460.117

### Paired Samples Test

		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Sebelum Perlakuan - Sesudah Perlakuan	4513.216	8.418	2	.014

### Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Sebelum Perlakuan	5118.33	3	989.423	571.244
	Sesudah Perlakuan	1920.00	3	1011.076	583.745

### Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Sebelum Perlakuan & Sesudah Perlakuan	3	.998	.045

**Paired Samples Test**

		Paired Differences			
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference
					Lower
Pair 1	Sebelum Perlakuan - Sesudah Perlakuan	3198.333	73.201	42.262	3016.493

**Paired Samples Test**

		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Sebelum Perlakuan - Sesudah Perlakuan	3380.174	75.678	2	.000

## **RIWAYAT HIDUP**

**Nurul Wahyu Septiani**, Lahir di Ujung Pandang pada tanggal 7 september 1994, anak ke 1 dari 2 bersaudara dari pasangan Muchtar Achmad dan Risnawati. Penulis memulai pendidikan formal pada tahun 1999 di TK Aisyia. Pada tahun 2000 penulis melanjutkan pendidikan di SD Islam Athirah Makassa dan tamat pada tahun 2006. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan di SMP Islam Athirah Makassar dan tamat pada tahun 2009. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan kejenjang yang lebih tinggi yaitu di SMAN 2 Makassar dan tamat pada tahun 2012. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ketingkat perguruan tinggi dan terdaftar sebagai Mahasiswa di Jurusan Kesehatan Masyarakat peminatan Administrasi Kebijakan Kesehatan Masyarakat angkatan 2012 Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

